

Eesti koolinoorte 53. bioloogiaolümpiaad

Piirkonnavooru küsimustik gümnaasiumile



Eesnimi:

Perekonnanimi:

Kool:

Klass:

Õpetaja:

Teie ees on valikvastustega küsimustik, milles on kokku 50 küsimust. Iga õige vastus annab 1 punkti. Vale vastus miinuspunkte ei anna. Kõigile küsimustele õigesti vastamine annab kokku **50 punkti**. **NB!** Igale küsimusele on ainult **üks õige** vastus.

Enne vastama asumist märgi nii küsimustikule kui vastuste lehele oma nimi, kool ja klass.

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!

Küsimustele vastamiseks on aega 120 min.

Jõudu tööle!

I Rakubioloogia ja biokeemia

Küsimus 1

Et lagundada molekule, mis on rakku transportimiseks liiga suured, saadavad bakterid ja seened oma rakkudest välja nn ekstratsellulaarseid ensüüme. Millised järgnevatest nende hulka kuuluvad?

1. amülaas
2. tsellulaas
3. DNA polümeraas
4. tsitraas
5. DNA adeniini metülaas
6. heksokinaas

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

Küsimus 2

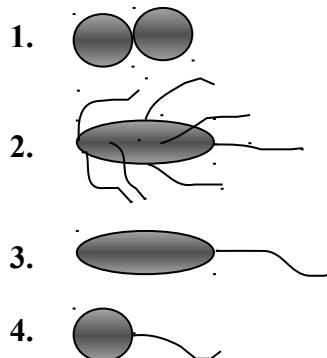
Ujumiskohast võetud vett lahjendati ja külvati 0,1 ml kaupa bakterisöötmetele. Tuhandekordse lahjenduse külvamisel kasvas söötme pinnale 35 kolooniat. Kui suur oli kultiveeritavate mikroobide arvukus ühes liitris selle veekogu vees?

- A. $3,5 \times 10^5$
B. $3,5 \times 10^{-5}$
C. $3,5 \times 10^7$
D. $3,5 \times 10^8$
E. $1,5 \times 10^4$

Küsimus 3

Reasta järgmised bakterid veekeskkonnas ujumise kiiruse alusel, alustades kõige kiiremini ujuvast bakterist.

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



Küsimus 4

Tabelis on kujutatud nelja erineva nukleiinhappeproovi lämmastikaluseline koostis. Otsusta, kas tegu on kaheaheelise (ds – ingl k *double stranded*) või üheaheelise (ss – ingl k

single stranded) nukleiinhappega.

	Lämmastikaluse hulk (%)				
	A	T	G	C	U
Proov 1	25	50	9	16	0
Proov 2	10	0	40	10	40
Proov 3	30	30	20	20	0
Proov 4	40	0	20	10	30

Proovid 1, 2, 3 ja 4 on vastavalt:

- A. ssDNA, ssDNA, ssRNA, ssRNA
B. dsDNA, ssRNA, dsDNA, ssDNA
C. ssDNA, ssRNA, dsDNA, ssRNA
D. dsDNA, ssRNA, ssDNA, ssDNA
E. Tabelis toodud andmete põhjal pole võimalik otsustada.

Küsimus 5

Arvatakse, et päristuumse raku mitokondrid ja plastiidid on arenenud endosümbioosi teel. Milline nende organellide järgnevatest omadustest seda teooriat kõige paremini toetab?

- A. Need organellid vahetavad raku teiste osadega ainevahetusprodukte.
B. Need organellid suudavad rakust väljaspool iseseisvalt paljuneda.
C. Nendel organellidel on oma geneetiline materjal.
D. Need organellid annavad rakule ATP kujul energiat.

Küsimus 6

HIV-nakkust diagnoositakse enamasti lähtuvalt HI-viiruse vastaste antikehade esinemisest organismis. Miks aga nende antikehade sisaldus veres HIV-nakkuse hilises järgus langeb?

- A. HIV nakatab antikehi tootvaid B-rakke ning haiguse lõppfaasis nende rakkude arv veres langeb.
B. Haiguse lõppfaasis hakkab viiruse hulk veres langema, mistõttu langeb ka antikehade sisaldus.
C. HIV surub alla antikehade sünteesi soodustavate hormoonide taseme veres.
D. HIV nakatab ja hävitab T-abistajarakke, mille signaalid stimuleerivad B-rakke antikehi tootma.

Küsimus 7

Restriktsioonilised endonukleasid ehk restriktasid on bakterites leiduvad ensüümid, mis lõikavad DNA ahelat nn palindroomide kohalt. Üldises tähenduses nimetatakse palindroomiks

märgijada, mis on mõlemat pidi lugedes samasugune. Milline järgnevatest kujutab DNA palindroomi?

- A. 5'-TAAAAT-3'
- B. 5'-CCCGCC-3'
- C. 5'-AAGCTT-3'
- D. 5'-UUGCAA-3'
- E. 5'-AGAGAG-3'

Küsimus 8

Kui imetaja spermatoosid tungib munarakku, toimub viljastumine ja tekib sügoot. See rakk hakkab jagunema ning tekkivad rakud ka diferentseeruma, läbides terve rea vaheastmeid, kuni ühel hetkel kinnitub tekkinud rakukogum emaka seinale. Millises arengujärgus see kinnitumine toimub?

- A. Emaka seinale kinnitub viljastunud munarakk ning selle edasine jagunemine ja diferentseerumine toimub juba seal.
- B. Emaka seinale kinnitub 4-rakuline rakkude kogum, kus rakud pole veel diferentseeruma hakanud.
- C. Emaka seinale kinnitub paljurakuline kobarloode ehk moorula.
- D. Emaka seinale kinnitub põisloode ehk blastotsüst, mis on kerajas nagu kobarloodegi, ent koosneb juba mitmest eri rakutüübist.

Küsimus 9

Selle aasta Nobeli meditsiinipreemia laureaadid J. Rothman, R. Schekman ja T. Südhof avastasid mehhanismi, kuidas raku transpordivesiikulid tunnevad ära plasmamembraani ja ühinevad sellega, eritades vesikulites oleva materjal rakuvälisesse keskkonda. Nende töö tulemusena selgus, et transpordivesiikulite pinnal asuvad nn vSNARE ja plasmamembraani sisepinnal tSNARE valgud. Vesikulite lähenemisel plasmamembraanile tunnevad need valgud üksteist ära, võimaldades seega nendevahelise sideme tekkimise. Kui katse käigus süstiti elusasse raku vSNARE valgu vastaseid antikehi, siis selgus, et transpordivesiikulid kaotasid plasmamembraanile seostumise võime. Mis võis nendes rakkudes juhtuda?

- A. Rakku süstitud antikehad toimisid ensüümidena, muutsid vSNARE valkude omadusi ja muutsid nende seondumise tSNARE valkudega võimatuks.

B. vSNARE valkude vastased antikehad kutsusid rakkudes esile vesikulite lagundamise, mille tõttu need enam membraaniga seonduda ei saa.

C. Rakku süstitud antikehad seondusid vSNARE valku kodeerivale mRNA-le ja hakkasid takistama selle translatsiooni.

D. Antikehad blokeerivad vSNARE valkudele seondudes ära piirkonnad, mille kaudu need tavaliselt tSNARE valkudega seonduvad, ning seetõttu ei saa vesikulid enam plasmamembraaniga ühineda.

Küsimus 10

Mitokondri on ümbritsetud kahekordse membraaniga, kusjuures hingamisahela ensüümid paiknevad sisemises membraanis. Milliseid funktsioone hingamisahela ensüümid mitokondris täidavad?

1. NADH-lt pärit kõrge energiaga elektronide transport hapniku aatomiteni
2. ADP fosforüleerimine ATP-ks ning saadud energia kasutamine elektronide transpordiks ühelt hingamisahela ensüümilt teisele
3. prootonite (H^+) transport mitokondri maatriksist läbi sisemise membraani membraanidevahelisse ruumi
4. ATP hüdrolüüs ADP-ks ja vabaneva energia kasutamine prootonite transpordiks membraanidevahelisest ruumist läbi välise membraani mitokondrist välja
5. ATP hüdrolüüs ADP-ks ja vabaneva energia kasutamine prootonite transpordiks membraanidevahelisest ruumist läbi sisemise membraanis paikneva ATP süntaasi kompleksi tagasi mitokondri maatriksisse

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

II Taimede anatoomia ja füsioloogia

Küsimus 11

Turist lõikas oma initsiaalid Hiinas noore õunapuu koorde ja alles hiljuti tärganud bambuse tüvesse. Mõne aasta pärast sattus ta samasse kohta tagasi. Turist leidis, et mõlemad taimed on alles, ja vaatas oma loomingut üle. Mida ta kõige tõenäolisemalt nägi?

- A. Mõlemal juhul olid lõiked liikunud kõrgemale.
- B. Puukoorde lõigatud initsiaalid olid liikunud kõrgemale, bambusetüvesse lõigatud initsiaalid olid aga sama kõrgel kui enne.
- C. Bambusetüvesse lõigatud initsiaalid olid liikunud kõrgemale, puukoorde lõigatud initsiaalid olid aga sama kõrgel kui enne.
- D. Puukoorde lõigatud initsiaalid olid sama kõrgel kui enne, aga bambusetüvesse tehtud lõiked olid vajunud veidi madalamale.
- E. Mõlemal juhul olid lõiked sama kõrgel kui enne.

Küsimus 12

Missugune anatoomiline struktuur moodustab valdava osa kasepuu tüvest?

- A. peritsükkel
- B. säsi
- C. kambium
- D. sekundaarne ksüleem
- E. primaarne floem

Küsimus 13

Taimelehe rakkudes asuvad organellid, mida nimetatakse kloroplastideks. Nendes organellides paikneb klorofüll, mis neelab Päikeselt pärit valgust. Selles kloroplasti osas, milles paiknevad klorofüllid, toimub peale valguse neeldumise veel kõrge energiaga elektronide transport, ATP ja NADPH süntees ning hapniku molekulide teke. Millisest kloroplasti piirkonnast on jutt?

- A. kloroplasti välismembraan
- B. kloroplasti sisemembraan
- C. tülakoidi membraan
- D. kloroplasti membraanidevaheline ruum
- E. kloroplasti strooma
- F. tülakoidi luumen

Küsimus 14

2013. aasta puu oli harilik lodjapuu (*Viburnum opulus*). Millised järgnevatest väidetest on õiged?

1. Lodjapuu on põõsas ega kasva kunagi puuks.
2. Lodjapuu on enamasti põõsas, aga mõnel juhul võib kasvada ka puuks.
3. Lodjapuu lehed meenutavad kase omi.
4. Lodjapuu lehed meenutavad vahtra omi.
5. Lodjapuu õisiku keskel paiknevad väikesed viljakad õied ja nende ümber suured steriilsed

õied.

6. Lodjapuu õisiku keskel paiknevad väikesed steriilsed õied ja nende ümber suured viljakad õied.

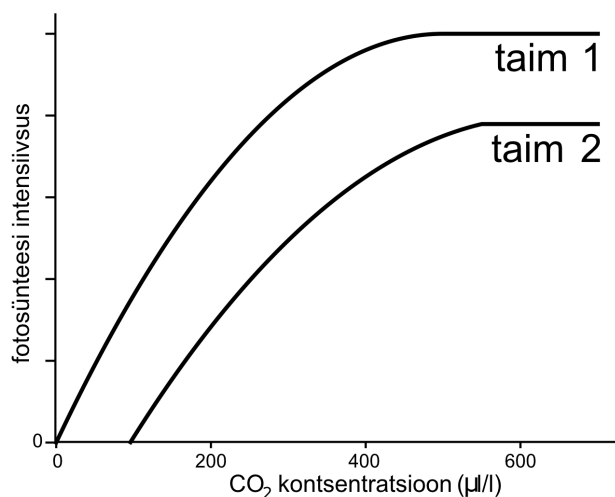
7. Lodjapuu marjad (tegelikult luuviljad) on inimesele mürgised.

8. Lodjapuu marjad (tegelikult luuviljad) on inimesele söödavad.

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

Küsimus 15

Joonisel on kujutatud kahe taime fotosünteesi intensiivsuse sõltuvust CO₂ kontsentratsioonist neid ümbritsevas atmosfääris. Milline väide põhjendab kõige paremini taime 1 ja 2 erinevust?



- A. Taimel 1 on evolutsiooniliselt tekkinud võime süsihappegaasi kontsentreerida.
- B. Taim 1 kasvab niisketel aladel.
- C. Taim 1 kasvab väga soolasel pinnasel.
- D. Taim 1 hoiab õhulõhesid kogu aeg avatuna.
- E. Taim 1 kasvab varjulistes tingimustes.

Küsimus 16

Milline järgnevatest marjadest sisaldab nelja väikest õhutaskut, võimaldamaks tal veepinnal ujuda?

- A. mustikas
- B. mustsõstar
- C. maasikas
- D. pihlakas
- E. jõhvikas

Küsimus 17

Taimed kaitsevad ennast mitmel viisil ärakülmumise eest. Milline väide taimede käitumise kohta madalate temperatuuride juures on väär?

- A. Küllastunud rasvhapete osakaal taime poolt sünteesitavate rasvhapete seas on suurem kui kõrgete temperatuuride juures.
- B. Taimed sünteesivad *antifreeze*-valke, mis seonduvad jääkristallidele, et nende kasvu takistada.
- C. Auksiini süntees pole nii intensiivne kui kõrgete temperatuuride juures.
- D. Suhkrute tootmine ja raku tsütoplasmasse kogumine toimub aktiivsemalt kui kõrgete temperatuuride juures.

Küsimus 18

Palju seemneid on keskmiselt ühes aedmaasika (*Fragaria* × *ananassa*) kogupähklikeses?

- A. 1
- B. 10
- C. 100
- D. 1000
- E. 10000

III Loomade anatoomia ja füsioloogia

Küsimus 19

Kakulistel on mitmeid huvitavaid kohastumusi. Väidame, et üks nendest on kõrvade ebasümmeetriline asetus: üks kõrv asub teisest kõrvast eespool ja kõrgemal. Mis võiks olla sellise anatoomilise eripära funktsioon?

- A. See vähendab turbulentseid õhuvooge ja muudab kaku lennu ühtlasemaks.
- B. Bilateraalne ebasümmeetria on lindude puhul tavaline nähtus ja kakuliste kõrvade ebasümmeetriline asetus spetsiifilist funktsiooni ei täidagi.
- C. See võimaldab paremini kindlaks teha heliallika asukohta.
- D. Kakkude üks silm on nägemise parandamiseks teisest suurem ja tema ümber paiknev suur silmakoobas nihutab ühe kõrva teisega võrreldes tahapoole ja madalamale.
- E. See soodustab pea horisontaalset liikumist.

Küsimus 20

Peeter otsustas sügisel Nigeeriasse puhkama minna. Ta ei viinud ennast kurssi kohalike oludega ega teinud reisiks erilisi ettevalmistusi: näiteks jäid tegemata erinevad vaktsineerimised ja profülaktika. Kaks nädalat pärast reisilt naasmist tekkis Peetril tugev palavikuhoog. See algas külmavärinatega ning järgnes väga kõrge kehatemperatuuriga periood. Seejärel hoog vaibus, ent juba kahe päeva pärast algas uus. Peetri perearst uuris mikroskoobiga Peetri vereproovi ja leidis seal sörmusekujuliste sisaldistega rakke. Milline nakkushaigus Peetrit tõenäoliselt tabas?

- A. malaaria
- B. unitõbi
- C. HIV-infektsioon
- D. ebola
- E. marutõbi

Küsimus 21

Pärast Peetri hospitaliseerimist tehti Peetrile põhjalikumad vereproovid ning avastati verest ka hepatiit B vastased antikehad. Kuidas hepatiit B inimesele levib?

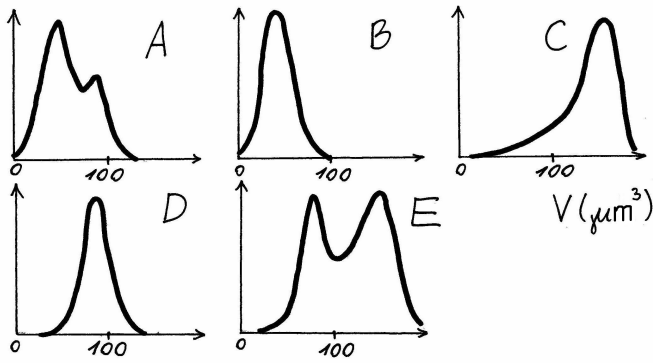
1. toidu ja joogiveega
2. suguliselt
3. süljega
4. pinnasest
5. piisknakkusena
6. verega

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

Küsimus 22

Mitmed verehaigused mõjutavad erütrotsüütide mahtu. All on toodud viie inimese erütrotsüütide mahu jaotused (x-teljel erütrotsüüdi maht ja y-teljel vastava mahuga erütrotsüütide hulk veres).

Milline jaotus kuulub tervele inimesele?



Küsimus 23

Inimese süda koosneb neljast kambrist: parem koda, parem vatsake, vasak koda ja vasak vatsake. Lisaks suubuvad südamesse ja väljuvad sealt mitmed veresooned, mille kaudu toimub vere ringlemine kehas. Millistes järgnevatest ringleb hapnikuvaene veri?

- A. kopsuarter, alumine õõnesveen, vasak koda ja vasak vatsake
- B. kopsuveen, aort, parem koda, parem vatsake
- C. kopsuveen, ülemine õõnesveen, parem koda, vasak vatsake
- D. kopsuarter, ülemine ja alumine õõnesveen, parem koda, parem vatsake

Küsimus 24

Millised järgnevatest väidetest sensoorse stiimuli (meeleärriti) intensiivsuse kohta on õiged?

1. Sensoorse stiimuli intensiivsusest sõltub sensoorse närviraku aktsioonipotentsiaali amplituud.
2. Sensoorse stiimuli intensiivsusest sõltub aktsioonipotentsiaalide sagedus sensoorses närvirakus.
3. Sensoorse stiimuli intensiivsusest sõltub aktiveeritud sensorsete närvirakkude arv.

- A. Õige on ainult väide 1.
- B. Õige on ainult väide 3.
- C. Õiged on väited 1 ja 3.
- D. Õiged on väited 1 ja 2.
- E. Õiged on väited 2 ja 3.
- F. Kõik väited on õiged.

Küsimus 25

Gaasivahetus on elutähtis kõigi loomade jaoks. Loomarühmade ainevahetuslike vajaduste ning elupaikade mitmekesisuse tõttu toimib ka nende hingamiselsundkond mõnevõrra erinevalt. Milline

järgnevatest väidetest on väär?

- A. Et hapnik jõuaks keskkonnast organismi kudedesse, peab see kõigi loomade puhul eelnevalt vedelikus lahustuma.
- B. Naha kaudu hingavate loomade ainevahetus on reeglina kiire.
- C. Kalade lõpustes liigub veri üle lõpuste voolavale veele vastupidises suunas.
- D. Paarilised kopsud on omased roomajatele, lindudele ning imetajatele.

Küsimus 26

Putukad kasutavad gaasivahetuseks trahheede võrgustikku. Laias laastus kujutab see endast väliskeskkonnaga hingeavade kaudu ühenduses olevate torukeste süsteemi, kus peatrahheedest hargnevad aina väiksemaid trahheoolid, mis lähevad üle keha laiali. Milline järgnevatest väidetest on väär?

- A. Difusiooni teel toimuv passiivne õhuvahetus oleks piisava ainevahetuskiiruse tagamiseks liialt aeglane ning seetõttu toimub õhuvahetus putuka trahheedes alati aktiivselt.
- B. Süsihappegaasi väljumisel kaotavad putukad ka vett. Kuna kuivades elupaikades võib see viia suure veekaotuseni, suudavad mõned putukad (nt äädikakärbsed) hingeavade suurust vastavalt lihaste hapnikutarbele reguleerida.
- C. Mõned putukad kasutavad vee all hingamiseks spetsiaalsete karvade abil keha küljes hoitavaid õhumulle, mis toimivad nii hapnikumahutite kui ka „lõpustena“: nimelt võtab mull tänu oma füüsikalistele omadustele vastu vees lahustunud hapnikku ning täiendab seeläbi varusid.
- D. Õhu liikumise madal kiirus trahheedes on ilmselt üks putukate kehasuurust piiravaid tegureid.

Küsimus 27

Joonisel on toodud ühe südametüübi skeem. Millisel järgnevatest loomadest niisugune süda esineb?



- A. atlandi heeringas (*Clupea harengus*)
- B. arusisalik (*Zootoca vivipara*)
- C. rohukonn (*Rana temporaria*)
- D. rasvatihane (*Parus major*)
- E. rebane (*Vulpes vulpes*)

Küsimus 28

Imetajad ja linnud on püsisoojased loomad, kes suudavad teatud piirides oma kehatemperatuuri sõltumata ümbritseva keskkonna temperatuuri kõikumistest stabiilsena hoida. Külmaes piirkondades elavatel loomadel esineb soojakao minimeerimiseks mitmeid kohastumusi. Milline järgnevatest aga ei aita soojakadu vähendada?

- A. suurem kehapiind kui soojades piirkondades elavatel sama ruumalaga loomadel
- B. paks rasvkude
- C. vastuvoolusüsteemi esinemine jäsemetes
- D. lühemad jäsemed kui soojades piirkondades elavatel lähisugulastel

Küsimus 29

Imetajate meelelundites esineb erinevat tüüpi retseptorrakke. Milline järgnevatest on mehhanoretseptor?

- A. kolvikesed võrkkestas
- B. haistmisneuronid ninaõõne epiteelis
- C. maitsmisrakud maitsmispungades
- D. karvarakud teo basilaarmembraanil

Küsimus 30

Inimese antidiureetilist hormooni kodeerivas geenis on toimunud mutatsioon, mis viib muutunud konformatsiooniga peptiidi tootmiseni. Niisugune mutatsioon muudab peptiidi seondumise retseptoriga ebastabiilseks. Millise tagajärje see kaasa toob?

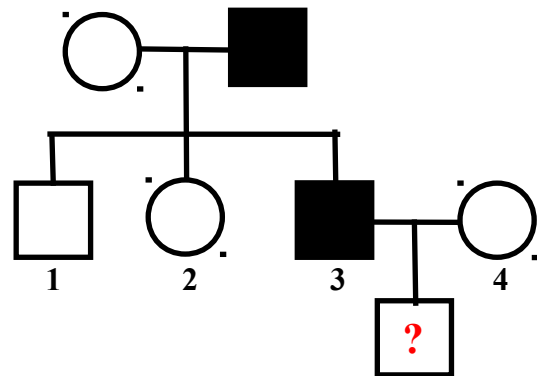
- A. Inimesel tekib suures mahus kõrge kontsentratsiooniga uriini.
- B. Inimene tunneb harvem vajadust urineerida.
- C. Inimesel tekib väikeses mahus madala kontsentratsiooniga uriini.
- D. Inimese janu suureneb.

IV Geneetika ja evolutsioon

Küsimus 31

Lisatud sugupuul on kujutatud perekonda, kus esineb haruldane X-liiteline haigus. Mehed on tähistatud ruutudega ja naised ringidega. Isik 3, kellel on see haigus avaldunud, abiellus isikuga 4, kes ei ole selle haiguse kandja. Neil sündis poeg. Millised järgnevatest väidetest on õiged?

- 1. Haigus on retsessiivne.
- 2. Haigus on dominantne.
- 3. Tõenäosus, et isik 2 on haiguse kandja, on 0.
- 4. Tõenäosus, et isik 2 on haiguse kandja, on 1.
- 5. Tõenäosus, et isikutel 3 ja 4 sündinud poeg haigust põeb, on 0.
- 6. Tõenäosus, et isikutel 3 ja 4 sündinud poeg haigust põeb, on 0,5.



- A. 1, 3 ja 6
- B. 1, 4 ja 5
- C. 2, 3 ja 6
- D. 2, 4 ja 5
- E. mitte ükski eelpool toodutest

Küsimus 32

Vaatleme populatsiooni, kus ühe tunnuse suhtes jaotuvad genotüübid järgmiselt:

AA – 346

Aa – 175

aa – 79

Alleelide A ja a sagedused selles populatsioonis on vastavalt:

- A. 0,49 ja 0,51
- B. 0,7225 ja 0,2775
- C. 0,577 ja 0,423
- D. 0,28 ja 0,72
- E. mitte ükski eelpool toodutest

Küsimus 33

Milline järgnevatest väidetest parasiitse eluviisiga bakterite kohta on tõene?

- A. Parasiitse eluviisiga bakterite genoom on suurem kui mitteparasiitsetel, kuna nad vajavad peremehe nakatamiseks palju erinevaid gene.
- B. Parasiitse eluviisiga bakterite genoom on väiksem kui mitteparasiitsetel, kuna suurem genoom ei mahu füüsiliselt nende raku ära.
- C. Parasiitse eluviisiga bakterite genoom on

suurem kui mitteparasiitsetel, kuna nende genoomis on palju kunagi ellujäämiseks vajalikku infot kandnud, ent praeguseks pseudogeenidest koosnevat DNA-d.

D. Parasiitse eluviisiga bakterite genoom on väiksem kui mitteparasiitsetel, kuna nad saavad suure osa oma elutegevuseks vajalikest produktidest rakult.

Küsimus 34

Vaatleme mingi organismi tunnust X. Milline järgnevatest olukordadest välistab loodusliku valiku toimumise selle tunnuse suhtes?

- A. Tunnus X mängib olulist rolli apoptoosi regulatsioonis.
- B. Tunnus X on negatiivselt seotud sigimisedukusega.
- C. Tunnus X kujuneb lõplikult välja alles pärast organismi suguküpsuse saabumist.
- D. Tunnuse X varieeruvus populatsioonis on väga suur.
- E. Tunnus X pole selles populatsioonis päritav.

Küsimus 35

Asendusmutatsiooniks nimetatakse mutatsiooni, mis on tekkinud ühe nukleotiidi asendumisel teisega. Asendusmutatsioonid tekivad näiteks DNA replikatsiooni vigadena enne rakujagunemist. Missugune väidete kombinatsioon inimese asendusmutatsioonide kohta on õige?

1. Mutageenide mõjul tekib insertioone ja deletsioone, ent mitte asendusmutatsioone.
2. Enamikul asendusmutatsioonidest on märkimisväärne mõju fenotüübile.
3. Lapse genoomis esinevate uute asendusmutatsioonide arvu kujunemisel mängib isa vanus eostamise ajal palju olulisemat rolli kui ema vanus.

- A. 1, 2, 3
- B. 2
- C. 1, 2
- D. 3
- E. mingi muu kombinatsioon

Küsimus 36

Taimeliigi A diploidne kromosoomiarv on 12, taimeliigil B on see 16. Nende hübriidiseerumisel tekib (allo)polüploidne taimeliik C. Milline on kõige tõenäolisemalt kromosoomide arv taime C

somaatilistes rakkudes?

- A. 12
- B. 14
- C. 16
- D. 28
- E. 56

Küsimus 37

Kaks taime hübriidiseeruvad looduslikes tingimustes ning tekib uus taimeliik. Mis tüüpi nähtusega on tegu?

- A. allopatriline liigiteke
- B. sümpatriline liigiteke
- C. adaptiivne mitmekesisustumine
- D. liigiteke sugulise valiku teel
- E. evolutsiooniline konvergents

Küsimus 38

Mis on kõige suurem taksonoomiline ühik, mille sees võib vabalt toimuda geenisiire ehk geenivool?

- A. populatsioon
- B. alamliik
- C. liik
- D. perekond
- E. sugukond

Küsimus 39

India ja Kagu-Aasia elustik on väga erinevad. Mis on selle peamine põhjus?

- A. Eristumine on toimunud konvergentsi tulemusena.
- B. Nende regioonide kliima on väga erinev.
- C. India arvukas inimasustus on elustiku ümber kujundanud.
- D. Suured vulkaanipursked on India elustiku minevikus korduvalt hävitanud.
- E. India oli kuni evolutsiooniliselt hiljutise ajani eraldi kontinent.

Küsimus 40

Ema veregrupp on 0, Rh⁻ ja lapsel 0, Rh⁺. Milline järgnevatest sobiks selle lapse isa veregrupiks?

- A. AB, Rh⁺
- B. 0, Rh⁺
- C. B, Rh⁻
- D. A, Rh⁻
- E. 0, Rh⁻

V Ökoloogia

Küsimus 41

Juku ütles, et globaalselt on maismaa primaarproduksioon pinnahiku kohta suurem kui ookeani primaarproduksioon pinnahiku kohta. Vali õige seisukoht sobiva selgitusega.

- A. Juku väide on vale, sest ookeanid katavad 71% Maa pinnast ja maismaa ainult 29%.
- B. Juku väide on õige, sest ookeanide keskosade pinnakiht on äärmiselt toitainevaene.
- C. Juku väide on vale, sest vetikad on kõige tähtsamad hapniku tootjad Maal.
- D. Juku väide on õige, sest taimede mitmekesisus maismaal on palju suurem kui ookeanis.
- E. Juku väide on vale, sest maismaa toiduahelad on reeglina palju pikemad kui ookeanis.

Küsimus 42

1990. aastate esimesel poolel esines Poolas ja Leedus hariliku saare (*Fraxinus excelsior*) massilist surma ning tuvastamata haigustekitajat hakati nimetama saaresurmaks. Alles 2006. aastal jõuti patogeeni esmakordse kirjeldamiseni. Nüüd on saaresurm jõudnud Eestisse ja ohustab meie saarikuid. Kes see haigustekitaja on?

- A. seen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*
- B. bakter *Escherichia coli*
- C. ümaruss *Globodera rostochiensis*
- D. amöüb *Acanthamoeba castellanii*

Küsimus 43

Millised muutused toimuvad rohumaa taimkattes, kui seda väetada mitme aasta jooksul väetisega, mille põhiosa moodustavad lämmastikuühendid, kuid milles leidub ka fosforit ja kaaliumit?

- 1. Soontaimede liigirikkus suureneb.
- 2. Soontaimede liigirikkus väheneb.
- 3. Soontaimede maapealne biomass suureneb.
- 4. Soontaimede maapealne biomass väheneb.
- 5. Sammalde liigirikkus suureneb.
- 6. Sammalde liigirikkus väheneb.
- 7. Sammalde biomass suureneb.
- 8. Sammalde biomass väheneb.

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

Küsimus 44

Pärandkooslused on tänapäeval ühed enim kaitset nõudvad kooslused Eestis. Millised järgnevatest väidetest on tõesed?

- 1. Pärandkooslusi iseloomustab dominantliikide esinemine.
- 2. Eesti pärandkooslused on nende niitmise ja karjamaadena kasutamise tõttu kadumas.
- 3. Eesti kliimavöötmes on pärandkooslused koosluste arengu lõppjärguks.
- 4. Pärandkooslused on seotud eelkõige merega ja esinevad meil seetõttu sagedamini Lääne-Eestis ja saartel.
- 5. Pärandkoosluste hulka võib lugeda ka Ida-Virumaal esinevaid ürgmetsi.
- 6. Eestis puuduvad pärandkoosluste sihipärase kaitsega tegelevad ühingud/organisatsioonid.

- A. ainult 1, 3, 5
- B. ainult 2, 4
- C. 1, 2, 3, 4, 5, 6
- D. ainult 3, 4, 6
- E. mitte ükski väidetest

Küsimus 45

Sünantroopseteks liikideks nimetatakse metsikuid, ent inimestega ja nende poolt loodud keskkonnaga tugevasti seotud looma- ja taimeliike. Sünantroopsed liigid laiendavad oma levilat ja suurendavad arvukust inimese kaasabil. Vali loetelust sünantroopsed liigid.

- 1. kodukits (*Capra aegagrus hircus*)
- 2. rändrott (*Rattus norvegicus*)
- 3. kodutuvi (*Columba livia* var. *domestica*)
- 4. koer (*Canis lupus familiaris*)
- 5. mäger (*Meles meles*)
- 6. harilik kuusk (*Picea abies*)
- 7. kanada kuldvits (*Solidago canadensis*)
- 8. peatäi (*Pediculus capitis*)
- 9. metsvint (*Fringilla coelebs*)
- 10. naaskelsaba (*Enterobius vermicularis*)

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

VI Etoloogia

Küsimus 46

Erinevate ravimite väljatöötamisel on olulisel kohal ka loomkatsed. Ravimi X loomkatsete läbiviimiseks süstiti pooltele katses kasutatud hiirtest ravimit ning ülejäänutele füsioloogilist lahust. Seejärel asetati hiired ükshaaval veega täidetud anumasse nii, et nad ei saanud puudutada anuma põhja ega pääsenud sellest välja. Katse teostati 15 minuti jooksul. Katse käigus määrati aeg, mil hiired üritasid aktiivselt ujudes veest välja saada, ja aeg, mil hiired ulpisid passiivselt vees, üritamata välja saada.

Katse tulemusi analüüsid selgus, et hiirtel, kellele süstiti ainet X, oli aktiivse ujumise periood oluliselt pikem kui kontrollgrupi liikmetel, kes olid rohkem aega passiivses olekus.

Mis tüüpi ravimi efektiivsust võiks sellise katsega hinnata?

- A. Testosterooni analoog
- B. Östrogeeni analoog
- C. Põletikuvastane ravim
- D. Antidepressant
- E. Valuvaigisti

Küsimus 47

Lõvid (*Panthera leo*) elavad karjas ehk praidis, mis koosneb tavaliselt ühest isasest ja 5-6 emasest. Kui uus isane eelmise asendab, tapab ta kõik lõvikutsikad. Miks ta nii käitub?

- A. Kutsikate tapmine kiirendab emaste indlusperioodi saabumist.
- B. Isaslooma vahetumisel muutub kari nõrgemaks ega suuda teatud perioodi jooksul edukalt jahti pidada.
- C. Isasloom kindlustab sel viisil oma poegadele koha praidi juhina pärast teda.
- D. Kutsikate tapmine kindlustab, et eelmine isane ei ohusta uustulnuka positsiooni praidi juhina.
- E. Mitte ükski eelnevatest väidetest pole õige.

VII Biosüsteematika

Küsimus 48

Kõnnid Eesti metsas ringi ja leiad sisalikulaadse väliskujuga olendi, kellel puuduvad küünised. Kellega on tegu?

- A. arusisalik (*Zootoca vivipara*)
- B. kivisisalik (*Lacerta agilis*)
- C. keriloom (*Rotifera sp*)
- D. tähniksalamander (*Salamandra salamandra*)
- E. tähnikvesilik (*Triturus vulgaris*)

Küsimus 49

Milline nendest loomarühmadest on evolutsiooniliselt vanim?

- A. lameussid (*Platyhelminthes*)
- B. ainuõõssed (*Cnidaria*)
- C. käsnad (*Porifera*)
- D. kõhrkalad (*Chondrichthyes*)
- E. dinosaurused (*Dinosauria*)

Küsimus 50

Embrüo arengu põhjal jaotatakse loomad kahte suurde rühma: protostomaadid ehk esmassuused ja deuterostomaadid ehk teissuused. Esmassuustel moodustub lootesse esimesena tekkinud avaustest ehk blastopoorist hilisemas arengus suuava ning tema vastasküljele tekib päarak. Teissuustel moodustub aga blastopoorist päarak ja selle vastasküljele tekib suuava. Jaotus esmas- ja teissuusteks kattub hästi jaotusega selgrootuteks (esmassuused) ja selgroogseteks (teissuused). Ometi kuulub üks suur selgrootute hõimkond teissuuste koosseisu – milline?

- A. limused (*Mollusca*)
- B. okasnahksed (*Echinodermata*)
- C. ainuõõssed (*Cnidaria*)
- D. lüljalgsed (*Arthropoda*)
- E. rõngussid (*Annelida*)

53-я Эстонская Школьная биологическая олимпиада

Вопросник регионального тура гимназистов



Имя:

Фамилия:

Школа:.....

Класс:

Учитель:

Перед вами находится вопросник состоящий из 50 вопросов. Каждый правильный ответ дает 1 балл. Неправильный ответ не снимает баллов. Сумма всех правильных ответов **50 баллов**. **NB !** На каждый вопрос есть только **один правильный** ответ.

Прежде чем приступить к ответам, отметь как в вопроснике, так и на листке ответов свое имя, школу и класс.

При ответе на вопросы, сначала помечай правильный ответ в этом вопроснике. Заполняя вопросник, можешь делать поправки и заметки. Окончательные ответы надо обязательно перенести на листок ответов используя ручку с темной пастой или чернильную ручку. Использование карандаша при заполнении листка ответов запрещено!

NB! На листке ответов нельзя делать исправления.

На заполнение вопросника у вас есть 120 мин.

Удачи!

I Цитология и биохимия

Вопрос 1

Для того чтобы разложить молекулы, слишком большие для транспорта в клетку, бактерии и грибы секретируют наружу так называемые экстрацеллюлярные ферменты. Что из нижеперечисленного принадлежит к числу экстрацеллюлярных ферментов?

1. амилаза
2. целлюлаза
3. ДНК полимераза
4. АТФ-цитрат-лиаза
5. аденин ДНК метилтрансфераза
6. гексокиназа

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

Вопрос 2

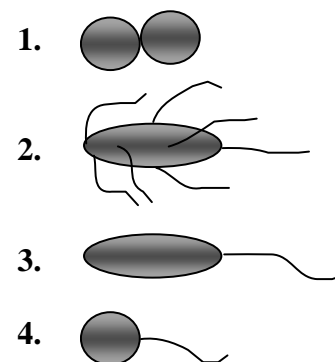
Воду, отобранную из места купания, разбавили и перенесли по 0.1 мл на бактериальную питательную среду. При тысячекратном разбавлении на питательной среде выросло 35 колоний. Какова численность культивируемых бактерий в одном литре воды в данном водоеме?

- A. $3,5 \times 10^5$
B. $3,5 \times 10^{-5}$
C. $3,5 \times 10^7$
D. $3,5 \times 10^8$
E. $1,5 \times 10^4$

Вопрос 3

Распредели следующие бактерии по скорости передвижения в водной среде, начиная с самых быстрых.

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



Вопрос 4

В таблице приведен процентный состав азотистых оснований четырех разных проб нуклеиновых кислот. Определи с чем мы имеем дело: двухцепочечная (ds – англ. *double stranded*) или одноцепочечная (ss – англ. *single stranded*) нуклеиновая кислота.

	Количество азотистых оснований (%)				
	А	Т	Г	Ц	У
Проба 1	25	50	9	16	0
Проба 2	10	0	40	10	40
Проба 3	30	30	20	20	0
Проба 4	40	0	20	10	30

Пробы 1, 2, 3 и 4 соответственно:

- A. ssДНК, ssДНК, ssРНК, ssРНК
- B. dsДНК, ssРНК, dsДНК, ssДНК
- C. ssДНК, ssРНК, dsДНК, ssРНК
- D. dsДНК, ssРНК, ssДНК, ssДНК
- E. По приведённым в таблице данным это невозможно определить.

Вопрос 5

Считается, что митохондрии и пластиды у эукариотов появились в ходе эндосимбиоза. Какое из нижеперечисленных свойств этих органелл поддерживает данную теорию лучше всего?

- A. Эти органеллы обмениваются продуктами обмена веществ с другими частями клетки.
- B. Эти органеллы могут независимо размножаться вне клетки.
- C. Эти органеллы обладают своим генетическим материалом.
- D. Эти органеллы дают клетке энергию в виде АТФ.

Вопрос 6

Заражение ВИЧ инфекцией в основном диагностируется по наличию в организме антител к ВИЧ. Почему однако содержание в крови антител к ВИЧ падает в поздней стадии заболевания?

- A. ВИЧ заражает производящие антитела В-клетки и в последней стадии болезни количество В-клеток в крови снижается.
- B. В последней стадии заболевания количество вирионов в крови падает, соответственно, снижается и количество антител к ВИЧ.
- C. ВИЧ понижает в крови уровень гормонов, способствующих производству антител.
- D. ВИЧ заражает и уничтожает Т-хелперы, чьи сигналы стимулируют производство антител В-клетками.

Вопрос 7

Эндонуклеазы рестрикции или рестриктазы – находящиеся в бактериях ферменты, которые разрезают ДНК в так называемых палиндромных последовательностях. Палиндром – это последовательность знаков, которые читаются одинаково с разных концов. Какие из следующих последовательностей ДНК являются палиндромами?

- A. 5'-ТААААТ-3'
- B. 5'-ЦЦЦГЦЦ-3'
- C. 5'-ААГЦТТ-3'
- D. 5'-УУГЦАА-3'
- E. 5'-АГАГАГ-3'

Вопрос 8

Если сперматозоид млекопитающего проникает в яйцеклетку, то происходит оплодотворение и формируется зигота. Данная клетка начинает делиться, а получившиеся новые клетки дифференцироваться, проходя целый ряд промежуточных стадий, пока в один момент сформировавшийся комплекс клеток не прикрепится к стенке матки. На какой стадии развития происходит это прикрепление?

- А. К стенке матки прикрепляется оплодотворенная яйцеклетка и ее дальнейшее деление и дифференцирование происходят уже там.
- В. К стенке матки прикрепляется не начавший дифференцироваться комплекс из четырех клеток.
- С. К стенке матки прикрепляется многоклеточный комплекс – морула.
- Д. К стенке матки прикрепляется бластула, которая как и морула является шарообразной и состоит из клеток разных типов.

Вопрос 9

В этом году Д. Ротман, Р. Шекман и Т. Зюдхов получили Нобелевскую премию по медицине за открытие механизмов везикулярного транспорта. Они показали, как клеточные транспортные везикулы распознают плазматическую мембрану и объединяются с ней, высвобождая в клеточную среду содержимое везикул. В результате их работы выяснилось, что на поверхности транспортных везикул находятся так называемые vSNARE белки, а на клеточной мембране находятся tSNARE белки. При приближении везикул к клеточной мембране белки распознают друг друга и между ними создаются связи. Когда во время эксперимента в живую клетку вкололи антитела к vSNARE белкам, выяснилось, что везикулы потеряли способность к связыванию с клеточной мембраной. Что могло произойти в тех клетках?

- А. Введённые в клетку антитела вели себя как ферменты, изменяли свойства vSNARE белков и делали их неспособными к связыванию с tSNARE белками.
- В. Антитела к vSNARE белкам вызывали разложение везикул в клетках, из-за чего они не могли связываться с клеточной мембраной.
- С. Введённые в клетку антитела связывались с мРНК vSNARE белков и тем самым блокировали их трансляцию.
- Д. Антитела блокируют vSNARE белки, присоединяясь к тем участкам, которые отвечают за связывание с tSNARE белками. Таким образом везикулы больше не могли связываться с клеточной мембраной.

Вопрос 10

Митохондрия окружена двойной мембраной. Ферменты дыхательной цепи находятся на внутренней мембране. Какие функции в митохондриях выполняют ферменты дыхательной цепи?

1. Транспорт электронов с высокой энергией от НАД(Н) (англ. NADH) к атомам кислорода.
2. Фосфорилирование АДФ до АТФ и использование полученной энергии для транспорта электронов от одного фермента дыхательной цепи к другому.
3. Транспорт протонов (H^+) из матрикса митохондрий через внутреннюю мембрану в межмембранное пространство
4. Гидролиз АТФ до АДФ и использование высвободившейся энергии на транспорт протонов из межмембранного пространства наружу (через внешнюю мембрану)
5. Гидролиз АТФ до АДФ и использование высвободившейся энергии на транспорт протонов из межмембранного пространства назад в матрикс митохондрий через расположенный во внутренней мембране АТФ синтазу

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

II Анатомия и физиология растений

Вопрос 11

Турист, будучи в Китае, вырезал свои инициалы на коре молодой яблони и на стволе недавно взошедшего бамбука. Через несколько лет турист вернулся на то же самое место. Он обнаружил, что оба растения сохранились и решил проверить свое творение. Что вероятнее всего увидел турист?

- A. В обоих случаях порезы передвинулись выше.
- B. На коре дерева порезы передвинулись выше, а на стволе бамбука остались на той же высоте, где и были.
- C. Порезы на стволе бамбука передвинулись выше, а на коре дерева остались на той же высоте.
- D. Порезы на коре дерева остались на той же высоте, где и были, а на стволе бамбука немного опустились.
- E. В обоих случаях порезы остались на той же высоте, где и были.

Вопрос 12

Какая анатомическая структура образует основную часть ствола берёзы?

- A. перицикл
- B. сердцевина
- C. камбий
- D. вторичная ксилема
- E. первичная флоэма

Вопрос 13

В клетках листьев растений находятся органеллы, которые называются хлоропласты. В этих органеллах находится флорофилл, который поглощает солнечный свет. В той части хлоропласта, где находится хлорофилл, происходит транспорт электронов с высокой энергией, а также синтез АТФ и НАДФ(Н) и производство молекул кислорода. О какой части хлоропласта идет речь?

- A. внешняя мембрана хлоропласта
- B. внутренняя мембрана хлоропласта
- C. мембрана тилакоидов
- D. межмембранное пространство хлоропластов
- E. строма хлоропластов
- F. люмен тилакоидов

Вопрос 14

Деревом 2013-го года была калина обыкновенная (*Viburnum opulus*). Какие из следующих утверждений верны?

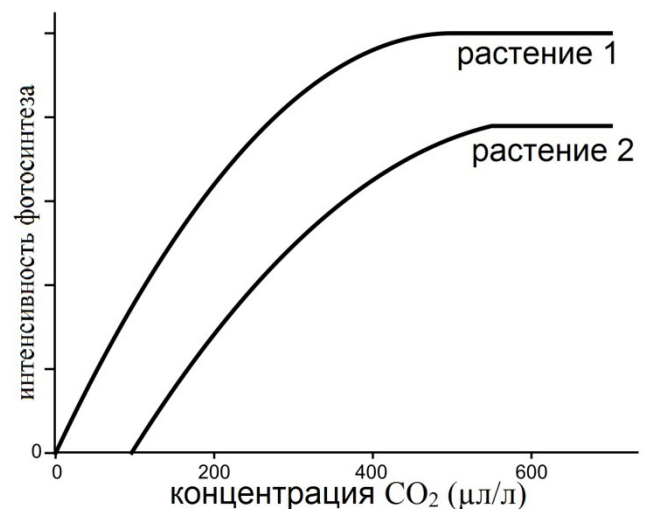
1. Калина является кустарником и не вырастает до дерева.
2. Калина в большинстве случаев является кустарником, но иногда может вырасти до дерева.
3. Листья калины напоминают листья березы.
4. Листья калины напоминают листья клёна.
5. В центре соцветия калины находятся маленькие фертильные цветки, а вокруг них большие стерильные цветки.
6. В центре соцветия калины находятся маленькие стерильные цветки, а вокруг них большие фертильные.
7. Ягоды калины (на самом деле костянка) для человека ядовиты.
8. Ягоды калины (на самом деле костянка) для человека съедобны.

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

Вопрос 15

На рисунке изображена интенсивность фотосинтеза двух растений в зависимости от концентрации CO_2 в окружающей атмосфере. Какое из следующих утверждений лучше всего описывает разницу между растением 1 и 2?

- A. У растения 1 эволюционно развилась способность концентрировать углекислый газ.
- B. Растение 1 растет во влажном регионе.
- C. Растение 1 растет на очень соленой почве.
- D. Растение 1 держит устьица постоянно открытыми.
- E. Растение 1 растет в темных условиях.



Вопрос 16

Какая из следующих ягод содержит четыре воздушные камеры, которые дают ей возможность плавать на поверхности воды?

- A. черника
- B. чёрная смородина
- C. земляника
- D. рябина
- E. клюква

Вопрос 17

Растения защищают себя от замерзания разнообразными способами. Какое из следующих утверждений о поведении растений при низких температурах неверно?

- A. Удельный вес насыщенных жирных кислот среди всех синтезируемых жирных кислот больше, чем при высоких температурах.
- B. Растения синтезируют *antifreeze*-белок, который присоединяется к кристаллам льда и препятствует их дальнейшему росту.
- C. Синтез ауксина не такой интенсивный, как при высоких температурах.
- D. Синтез сахаров и их запасание в цитоплазме происходит активнее, чем при высоких температурах.

Вопрос 18

Сколько в среднем семян в одном многоорешке земляники садовой (*Fragaria × ananassa*)?

- A. 1
- B. 10
- C. 100
- D. 1000
- E. 10000

III Анатомия и физиология животных

Вопрос 19

У совообразных много интересных приспособлений. Одним из них является асимметричное расположение ушей: одно ухо смещено наверх и вперед относительно другого. Какую функцию может выполнять данная анатомическая особенность?

- A. Это уменьшает турбулентность потока воздуха и делает полет совы более ровным.
- B. Билатеральная асимметрия – обычное явление для птиц и асимметричное расположение ушей у совообразных не несет никакой особой функции.
- C. Это позволяет точнее определить местоположение источника шума.
- D. Для корректировки зрения: один глаз совы больше другого и находящаяся вокруг него большая глазница смещает ухо назад и вниз, относительно другого уха.
- E. Это способствует горизонтальному движению головы.

Вопрос 20

Петер решил поехать отдохнуть осенью в Нигерию. Он не изучал местные условия и не сделал никаких приготовлений к путешествию: например, не сделал никаких вакцин и профилактик. Через две недели после возвращения из путешествия у Петера случился сильный приступ лихорадки. Началось все с озноба, за которым последовал период очень высокой температуры. Затем приступ спал, а через два дня начался заново. Семейный врач Петера исследовал пробу крови под микроскопом и обнаружил там клетки с кольцеобразным содержимым. Чем вероятнее всего заразился Петер?

- A. малярия
- B. сонная болезнь
- C. инфекция ВИЧ
- D. эбола
- E. бешенство

Вопрос 21

После госпитализации Петера, его пробы крови исследовали более основательно и обнаружили там антитела к гепатиту В. Как распространяется гепатит В среди людей?

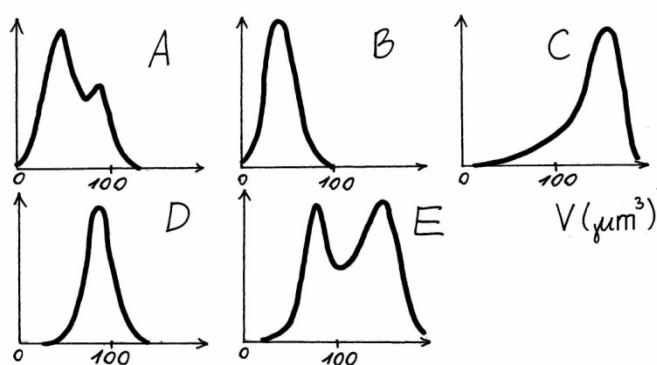
1. с едой и питьевой водой
2. половым путем
3. через слюну
4. через почву
5. воздушно-капельным путем
6. через кровь

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

Вопрос 22

Некоторые заболевания крови влияют на объем эритроцитов. Ниже приведены распределения эритроцитов пяти людей (на оси x-объем эритроцита, на оси y-количество эритроцитов соответствующего объема в крови).

Какое распределение соответствует здоровому человеку?



Вопрос 23

Человеческое сердце состоит из четырех камер: левое и правое предсердия, левый и правый желудочки. Также в сердце входят и выходят кровеносные сосуды, посредством которых осуществляется кровообращение в теле. Где из нижеприведенных примеров происходит движение крови, бедной кислородом?

- A. легочная артерия, нижняя полая вена, левое предсердие и левый желудочек
B. легочная вена, аорта, правое предсердие, правый желудочек
C. легочная вена, верхняя полая вена, правое предсердие, левый желудочек
D. легочная артерия, верхняя и нижняя полая вены, правое предсердие, правый желудочек

Вопрос 24

Какие из следующих утверждений относительно интенсивности сенсорных стимулов верны?

1. От интенсивности сенсорного стимула зависит амплитуда потенциала действия сенсорной клетки.
2. От интенсивности сенсорного стимула зависит частота потенциала действия в сенсорной клетке.
3. От интенсивности сенсорного стимула зависит количество активированных сенсорных клеток.

- A. Верно только 1.
- B. Верно только 3.
- C. Верны утверждения 1 и 3.
- D. Верны утверждения 1 и 2.
- E. Верны утверждения 2 и 3.
- F. Все утверждения верны.

Вопрос 25

Газообмен жизненно важен для всех животных. Из-за разнообразия мест обитания и обмена веществ у разных групп животных органы дыхания работают по-разному. Какое из следующих утверждений не верно?

- A. Для того, чтобы кислород попал из окружающей среды в ткани организма, он должен (у всех животных) предварительно раствориться в жидкости.
- B. У животных, которые дышат через кожу, как правило, быстрый обмен веществ.
- C. Движение крови в жабрах противоположно движению воды, поступающей в жабры.
- D. Парные легкие свойственны пресмыкающимся, птицам и млекопитающим.

Вопрос 26

Насекомые используют сеть трахей для газообмена. В общем виде это система трубочек, соединенных с внешней средой через дыхательные отверстия, где главная трахея разветвляется на несколько меньшего размера трахеол, пронизывающих все тело. Какое из следующих утверждений неверно?

- A. Пассивный газообмен (происходящий за счет диффузии) был бы слишком медленный для обеспечения обмена веществ, поэтому газообмен насекомых в трахеях происходит всегда активно.
- B. При высвобождении углекислого газа, насекомые также теряют воду. Поскольку в засушливых местах обитания это может привести к большим потерям воды, некоторые насекомые (например дрозодилы) могут регулировать величину дыхательных отверстий в зависимости от потребления кислорода мышцами.
- C. Некоторые используют воздушные пузырьки для дыхания под водой. Эти пузырьки удерживают у тела специальные волоски. Пузырьки выполняют функцию как вместилища для кислорода, так и «жабр»: благодаря своим физическим свойствам пузырёк способен забирать растворенный в воде кислород, тем самым пополняя свои запасы.
- D. Низкая скорость движения кислорода в трахеях является ограничивающим фактором размера насекомых.

Вопрос 27

На рисунке приведена схема строения сердца. У какого животного сердце имеет такое строение?

- A. атлантическая сельдь (*Clupea harengus*)
- B. живородящая ящерица (*Zootoca vivipara*)
- C. травяная лягушка (*Rana temporaria*)
- D. большая синица (*Parus major*)
- E. лиса (*Vulpes vulpes*)



Вопрос 28

Млекопитающие и птицы являются теплокровными животными, иначе говоря, они могут, в определенных пределах, стабильно поддерживать температуру своего тела вне зависимости от колебаний температуры окружающей среды. У животных, обитающих в холодных краях, имеется ряд адаптаций помогающих уменьшить теплопотери. Что из нижеперечисленного не помогает снизить потерю тепла?

- A. бóльшая площадь тела по сравнению с животными, живущими в теплых краях, при одинаковых объемах.
- B. толстая жировая ткань
- C. наличие системы противотока в конечностях
- D. более короткие конечности по сравнению с ближайшими родственными видами, живущими в теплых краях.

Вопрос 29

В органах чувств млекопитающих имеются рецепторные клетки разных видов. Какие из нижеприведенных клеток являются механорецепторами?

- A. колбочки сетчатки
- B. обонятельные нейроны в эпителии носовой полости
- C. вкусовые клетки во вкусовых сосочках
- D. волосковые клетки на базилярной мембране улитки

Вопрос30

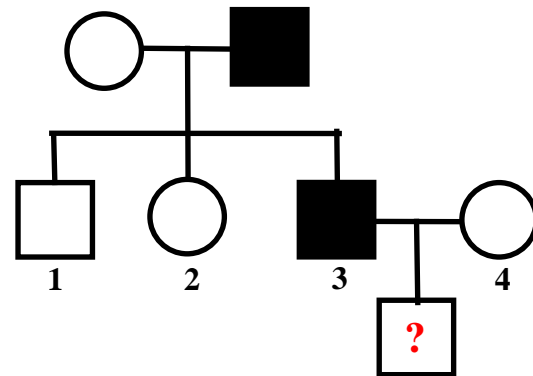
В гене, кодирующем антидиуретический гормон человека, произошла мутация, которая привела к производству пептида с измененной конформацией. Эта мутация делает связывание пептида с рецептором нестабильным. К чему это может привести?

- A. У человека образуется большой объем высоко концентрированной мочи.
- B. У человека снижаются позывы к мочеиспусканию.
- C. У человека образуется маленький объем слабо концентрированной мочи.
- D. У человека усиливается жажда.

IV Генетика и эволюция

Вопрос 31

На приведенном ниже генеалогическом древе изображена семья, у которой присутствует редкая X-сцепленная болезнь. Мужчины отображены квадратиками, а женщины – кружками. Мужчина (3), у которого проявилось это заболевание, женился на женщине (4), которая не является носителем данного заболевания. У них родился сын. Какие из нижеприведенных утверждений являются верными?



1. Это рецессивное заболевание.
 2. Это доминантное заболевание.
 3. Вероятность того, что человек номер 2 является носителем заболевания, равна 0.
 4. Вероятность того, что человек номер 2 является носителем заболевания, равна 1.
 5. Вероятность того, что у людей под номерами 3 и 4 родится больной сын, равна 0.
 6. Вероятность того, что у людей под номерами 3 и 4 родится больной сын, равна 0,5.
- A. 1, 3 и 6
B. 1, 4 и 5
C. 2, 3 и 6
D. 2, 4 и 5
E. ни одно из вышеперечисленных

Вопрос 32

Рассмотрим популяцию где генотипы, относительно одного признака, разделены следующим образом:

AA – 346

Aa – 175

aa – 79

Частота аллелей A и a в этой популяции будет следующей:

- A. 0,49 и 0,51
B. 0,7225 и 0,2775
C. 0,577 и 0,423
D. 0,28 и 0,72
E. не будет ни одной из вышеперечисленных

Вопрос 33

Какое из приведенных ниже изречений касемо бактерий, ведущих паразитический образ жизни, является верным?

- A. Геном бактерий, ведущих паразитический образ жизни, больше, чем у непаразитов, поскольку для заражения хозяина им необходимо множество различных генов.
B. Геном бактерий, ведущих паразитический образ жизни, меньше, чем у непаразитов, поскольку большой геном просто физически не поместится в их клетку.
C. Геном бактерий, ведущих паразитический образ жизни, больше, чем у непаразитов, поскольку в их геноме содержится много информации, которая ранее была необходима для выживания, а теперь эта ДНК кодирует псевдогены.

D. Геном бактерий, ведущих паразитический образ жизни, меньше, чем у непаразитов, поскольку они получают большую часть веществ, необходимых для жизнедеятельности, из клетки.

Вопрос 34

Рассмотрим признак X какого-либо организма. Какая из нижеприведенных ситуаций исключает действие естественного отбора на этот признак?

- A. Признак X играет важную роль в регуляции апоптоза.
- B. Признак X негативно связан с успешностью размножения.
- C. Признак X окончательно формируется только после достижения организмом половозрелости.
- D. Признак X сильно варьируется в этой популяции.
- E. Признак X не наследуется в этой популяции.

Вопрос 35

Точечной мутацией называется мутация, возникшая при замене одного нуклеотида другим. Точечные мутации могут, например, являться ошибками репликации, которая предшествует клеточному делению. Какая из комбинаций высказываний о точечных мутациях является верной?

1. Под влиянием мутагенов происходят инсерции и делеции, а не точечные мутации.
2. Большинство точечных мутаций сильно влияют на фенотип.
3. Количество новообразованных точечных мутаций в геноме ребенка зависит при оплодотворении в гораздо большей степени от возраста отца, нежели от возраста матери.

- A. 1, 2, 3
- B. 2
- C. 1, 2
- D. 3
- E. какая-то другая комбинация

Вопрос 36

Количество диплоидных хромосом у вида А равно 12, у вида В - 16. При их гибридизации образуется (алло)полиплоидный вид С. Каково, наиболее вероятное, количество хромосом у вида С в соматических клетках?

- A. 12
- B. 14
- C. 16
- D. 28
- E. 56

Вопрос 37

Два вида растений гибридизируются в естественных условиях и образуется новый вид. С каким явлением мы имеем дело?

- A. аллопатрическое видообразование
- B. симпатрическое видообразование
- C. адаптивное увеличение разнообразия
- D. видообразование с помощью полового отбора
- E. эволюционная конвергенция

Вопрос 38

Какова наибольшая таксономическая единица внутри которой возможен перенос (поток) генов?

- A. популяция
- B. подвид
- C. вид
- D. род
- E. семейство

Вопрос 39

Биота Индии и Юго-Восточной Азии сильно различаются. Что является тому основной причиной?

- A. Их разделение произошло в результате конвергенции.
- B. Климат этих регионов сильно различается.
- C. Высокая заселенность Индии человеком переформировала ее биоту.
- D. Сильные извержения вулканов неоднократно уничтожали биоту Индии в прошлом.
- E. Индия была до недавнего (по эволюционным меркам) времени отдельным континентом.

Вопрос 40

Группа крови матери 0, Rh⁻, а ребенка - 0, Rh⁺. Какая группа крови подходит отцу этого ребенка?

- A. AB, Rh⁺
- B. 0, Rh⁺
- C. B, Rh⁻
- D. A, Rh⁻
- E. 0, Rh⁻

V Экология

Вопрос 41

Юку сказал, что в глобальном масштабе, первичная продукция на единицу площади суши, больше, чем первичная продукция на единицу площади океана. Выбери правильное мнение с подходящим объяснением.

- A. Юку неправ, поскольку океаны покрывают 71% поверхности, а суша – 21% поверхности Земли.
- B. Юку прав, поскольку центральная часть поверхностных слоев океанов крайне бедна питательными веществами.
- C. Юку неправ, поскольку водоросли являются самыми важными производителями кислорода на Земле.
- D. Юку прав, поскольку многообразие растений на суше гораздо выше, чем в океане.
- E. Юку неправ, поскольку пищевые цепочки на суше, как правило, гораздо длиннее, чем в океане.

Вопрос 42

В первой половине 1990 –ых на территории Литвы и Польши была зарегистрирована массовая гибель обыкновенного ясеня (*Fraxinus excelsior*), а оставшегося неизвестным возбудителя болезни стали называть ясеновой смертью. Только в 2006 году удалось впервые описать данный патоген. Теперь ясеновая смерть добралась и до Эстонии и угрожает нашим ясеневым лесам. Что является возбудителем данной болезни?

- A. гриб *Hymenoscyphus pseudoalbidus*

- В. бактерия *Escherichia coli*
- С. нематода *Globodera rostochiensis*
- Д. амёба *Acanthamoeba castellanii*

Вопрос 43

Какие изменения произойдут с луговой растительностью если луг удобрять в течении нескольких лет удобрениями, основу которых составляют соединения азота, но также там имеются примеси фосфора и калия?

1. Видовое разнообразие сосудистых растений увеличится.
2. Видовое разнообразие сосудистых растений уменьшится.
3. Наземная биомасса сосудистых растений увеличится.
4. Наземная биомасса сосудистых растений уменьшится.
5. Видовое разнообразие мхов увеличится.
6. Видовое разнообразие мхов уменьшится.
7. Биомасса мхов увеличится.
8. Биомасса мхов уменьшится.

- А. 2, 3, 5, 7
- В. 2, 3, 6, 8
- С. 1, 3, 5, 7
- Д. 2, 4, 6, 7
- Е. 1, 4, 6, 8

Вопрос 44

Полуприродные сообщества – сообщества в Эстонии, которые на сегодняшний день более всего нуждаются в защите. Какие из нижеприведенных утверждений являются верными?

1. Полуприродные сообщества характеризует присутствие доминантных видов.
2. Полуприродные сообщества в Эстонии находятся на грани исчезновения из-за того, что их косят и используют как пастбища.
3. В эстонском климатическом поясе полуприродные сообщества являются конечной стадией развития сообществ.
4. Полуприродные сообщества связаны прежде всего с морем и поэтому они чаще всего встречаются в западной Эстонии и на островах.
5. К полуприродным сообществам можно отнести и первобытные леса встречающиеся в Ида-Вирумаа.
6. В Эстонии отсутствуют организации/объединения целенаправленно занимающиеся защитой полуприродных сообществ.

- А. только 1, 3, 5
- В. только 2, 4
- С. 1, 2, 3, 4, 5, 6
- Д. только 3, 4, 6
- Е. ни одно из них

Вопросы 45

Синантропными видами называют хоть и дикие, но тесно связанные с человеком и с созданной им средой виды животных и растений. Синантропные виды расширяют свой ареал и увеличивают свою численность с помощью человека. Выбери из перечня синантропные виды.

1. коза домашняя (*Capra aegagrus hircus*)
2. серая крыса (*Rattus norvegicus*)
3. сизый голубь (*Columba livia* var. *domestica*)
4. собака (*Canis lupus familiaris*)
5. барсук (*Meles meles*)
6. ель обыкновенная (*Picea abies*)
7. золотарник канадский (*Solidago canadensis*)
8. головная вошь (*Pediculus capitis*)
9. зяблик (*Fringilla coelebs*)
10. острица (*Enterobius vermicularis*)

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

VI Этология

Вопрос 46

Опыты на животных являются важным этапом в разработке любого лекарства. При проведении одного из таких опытов с использованием лекарства X, половине подопытных мышей вкололи лекарство, а остальным - физиологический раствор. Затем мышей поместили по одной в сосуд заполненный водой таким образом, чтобы они не могли дотянуться до дна сосуда или выбраться из него. Опыт продолжался 15 минут. В ходе опыта замерялось время, в течение которого мыши пытались, активно плавая, выбраться из воды и время, в течение которого они пассивно болтались на воде, не пытаясь оттуда выбраться. При анализе результатов опыта, выяснилось, что у мышей, которым вкололи вещество X период активного плавания был значительно длиннее, чем у представителей контрольной группы, которые были большую часть времени в пассивном состоянии. Эффективность лекарства какого типа можно оценить этим опытом?

- A. Аналог тестостерона
- B. Аналог эстрогена
- C. Противовоспалительное средство
- D. Антидепрессант
- E. Обезбаливающее

Вопрос 47

Львы (*Panthera leo*) проживают группой называемой прайдом, которая обычно состоит из одной мужской особи и 5-6 женских. Когда новый самец заменяет старого, он убивает всех детенышей. Почему?

- A. Убийство детенышей ускоряет приход течки у самок.
- B. Смена самца ослабляет прайд, который не может какое-то время эффективно охотиться.
- C. Таким образом самец гарантирует своему потомству место лидера прайда после него.
- D. Убийство детенышей является гарантией того, что предыдущий самец не будет угрожать позициям нового лидера прайда.
- E. Ни одно из предыдущих высказываний не является верным.

VII Биосистематика

Вопрос 48

Гуляя по эстонским лесам можно встретить внешне похожее на ящерицу существо, у которого отсутствуют когти. Что это?

- A. живородящая ящерица (*Zootoca vivipara*)
- B. прыткая ящерица (*Lacerta agilis*)
- C. коловратка (*Rotifera sp*)
- D. огненная саламандра (*Salamandra salamandra*)
- E. обыкновенный тритон (*Triturus vulgaris*)

Вопрос 49

Какая из этих групп животных является в эволюционном смысле самой старой?

- A. плоские черви (*Platyhelminthes*)
- B. стрекающие (*Cnidaria*)
- C. губки (*Porifera*)
- D. хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*)
- E. динозавры (*Dinosauria*)

Вопрос 50

На основе развития эмбриона животные делятся на две большие группы: первичноротые и вторичноротые. У первичноротых в зародыше на месте первичного рта или бластопора образуется в последующих стадиях рот, а в противоположной части - анальное отверстие. У вторичноротых из бластопора формируется анальное отверстие, а на противоположной стороне – рот. Разделение на первичноротых и вторичноротых хорошо пересекается с разделением на беспозвоночных (первичноротые) и позвоночных (вторичноротые). Однако, один большой тип беспозвоночных входит в состав вторичноротых. Какой?

- A. моллюски (*Mollusca*)
- B. иглокожие (*Echinodermata*)
- C. стрекающие (*Cnidaria*)
- D. членистоногие (*Arthropoda*)
- E. кольчатые черви (*Annelida*)

Eesti koolinoorte 53. bioloogiaolümpiaad

Piirkonnavooru õigete vastuste leht gümnaasiumile



Iga õige vastus annab 1 punkti.
Vale vastus annab 0 punkti.

Loetamatu vastus või mitme vastusevariandi ära märkimine
annab 0 punkti.

Jõudu parandamisel!

Küsimuse number	VASTUS (täht)
1.	A
2.	D
3.	A
4.	C
5.	C
6.	D
7.	C
8.	D
9.	D
10.	A
11.	C
12.	D
13.	C
14.	A
15.	A
16.	E
17.	A
18.	C
19.	C
20.	A
21.	C
22.	D
23.	D
24.	E
25.	B

Küsimuse number	VASTUS (täht)
26.	A
27.	C
28.	A
29.	D
30.	D
31.	B
32.	B
33.	D
34.	E
35.	D
36.	D
37.	B
38.	C
39.	E
40.	B
41.	B
42.	A
43.	B
44.	E
45.	E
46.	D
47.	A
48.	E
49.	C
50.	B