

# *Eesti koolinoorte 62. 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 pead end sisse logima TÜ olümpiaadide kodulehel. Selleks sisesta vastavale väljale eelnevalt TÜ teaduskooli bioloogiaolümpiaadiks registreerimisel saadud kood. Märki registreerimislehel ära oma nimi, kool ja klass.

Küsimustele vastamisel tee arvutis õigesse lahtrisse vajalik märke. Küsimustikku täites võid teha ka parandusi ja liikuda küsimuste vahel edasi-tagasi.

**Lõplikud vastused kinnita töö lõpus „linnukesega“ vastavas lahtris. Seejärel pole enam võimalik küsimustiku täitmise/parandamise juurde tagasi pöörduda.**

Küsimustele vastamiseks on aega 120 min.

Jõudu tööle!

# **I Rakubioloogia ja biokeemia**

## **Küsimus 1**

Milline väide on rakumembraani kohta tõene?

- A. Vahendamata difusiooni teel läbivad rakumembraane kõige kiiremini väikesed polaarsed molekulid
- B. Vesi liigub läbi rakumembraani madalama kontsentratsiooniga lahusest kõrgema kontsentratsiooniga lahusesse
- C. Fosfolipiidid biomembraanides liiguvad lateraalselt, ent mitte vertikaalselt ühest kihist teise
- D. Glükoos läbib rakumembraani kiiresti difusiooni abil
- E. Kolesterool suurendab rakumembraani läbilaskvust ja liikuvust

## **Küsimus 2**

COVID-19 haigust põhjustav SARS-CoV-2, nagu teisedki pärgviirused, on plussahelaline RNA-viirus. Kõikide RNA-viiruste elutsüklis mängib olulist rolli RNA-sõltuv RNA polümeraas (RdRp), mis võimaldab viirusel oma genoomi replitseerida ilma DNA-d kasutava vaheetapita. Millised väited plussahelaliste RNA-viiruste kohta on tõesed?

- 1) Viiruse genoom on kaheahelaline.
  - 2) Viiruse genoom on üheahelaline.
  - 3) Viiruse genoomis on RdRp-d kodeeriv geen, RdRp sünteesitakse peremeesrakus ja ei pakita kapsiidi kaasa.
  - 4) Viirus pakib RdRp oma kapsiidi kaasa ja toob selle valmiskujul peremeesrakku.
- A. 1
  - B. 1, 3
  - C. 1, 4
  - D. 2, 3
  - E. 2, 4

## **Küsimus 3**

Kareda ERi ribosoomid erinevad vabadest ribosoomidest järgnevalt:

- A. Subühikute suuruste järgi
- B. Sisaldavad kaks korda pikemaid rRNA molekule
- C. Kareda ERi ribosoomid on võimelised kiiremini sünteesima polüpeptiidahelat
- D. Ei esine morfoloogilist erinevust
- E. Vabad ribosoomid on võimelised kiiremini polüpeptiidahelat sünteesima

## **Küsimus 4**

Milline järgnevatest on tõene mitokondrite kohta?

- A. Tsüaniidimürgitus põhjustab hingamisahela tsütokroom C oksüdaas kompleksi inaktivatsiooni
- B. Mitokondris tekib vesinikioonide kontsentratsioonigradient välismembraani ümber
- C. Mitokondriaalne DNA pärineb osaliselt emalt, osaliselt isalt
- D. Mitokondrite välismembraan moodustab rohkelt väljasopistusi, mida nimetatakse kristadeks
- E. Glükolüüs toimub peamiselt mitokondrite maatriksis

## **Küsimus 5**

Milline väide on tõene translatsiooni kohta?

- A. Ribosoom liigub mRNA-l 3'→5' suunas
- B. Aminohappe ja kasvava polüpeptiidahela vahelise sideme loomiseks ei ole ribosoomis lisaenergiat vaja
- C. Igale aminohappele vastab ainult üks koodon
- D. Aminoatsüül-tRNA seondub ribosoomi E-saiti ning moodustab peptiidsideme P-saidis paikneva peptiidahelaga
- E. Prokarüootide ja eukarüootide ribosoomid on identsed.

## **Küsimus 6**

Viiruste genoom on väga kompaktne, olles väga väikese genoomi suurusega võimeline ennast peremeesrakus paljundama. Milline neist variantidest **ei ole** viiruste poolt kasutatav mehhanism?

- A. Translatsioonil mRNA erinevates lugemisraamides lugemine.
- B. Peremeesraku translatsiooniparaadi kasutamine
- C. Translatsiooni käigus toodetakse üks suur polüpeptiid, mis lõigatakse katki väiksemateks
- D. Viirus kodeerib mRNA splaissimist läbi viivaid valke
- E. Erinevate geenide järjestuste omavaheline kattumine genoomis

## **Küsimus 7**

Millist orgaanilist lahustit ei suuda bakterid oma käärimisproduktina toota?

- A. Etanool
- B. Kloroform
- C. Butanool
- D. Atsetoon
- E. Isopropanool

## **Küsimus 8**

Millised väited inimese rakkude ja inimesega seotud bakterirakkude kohta on tõesed?

- 1) Keskmise täiskasvanud inimese organismis esineb inimese rakkudest arvuliselt kõige rohkem vere punaliblesid
- 2) Keskmise täiskasvanud inimese organismis moodustavad kõige suurema massi osteoblastid
- 3) Bakterirakke on üldjuhul inimese sees ja peal vähem kui inimese enda keharakke
- 4) Bakterirakke on üldjuhul inimese sees ja peal rohkem kui inimese enda keharakke
- 5) Inimese organismi kõige suurema läbimõõduga rakk on munarakk, mis on soolekepikese rakust ligi 10 korda suurem

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

### Küsimus 9

Milline nimetatud haigustekitajatest oli eelmisel, 2022. aastal, kõige levinum gastroenteriidi põhjustaja Eestis?

- A. Koolera tekitaja
- B. Soolekepike
- C. Rotaviirus
- D. Salmonelloosi tekitaja
- E. Norwalki viirus e noroviirus

### Küsimus 10

Millised päristuumsete rakkude organellid sisaldavad DNA-d?

- 1) Rakutuum
- 2) Vakuool
- 3) Mitokonder
- 4) Endoplasmaretiikulum
- 5) Kloroplast

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

### Küsimused 11-12

Mõnedel anaeroobses keskkonnas elavatel viburitega varustatud veebakteritel esinevad omapärased organellid (magnetosoomid), mis koosnevad nanomõõdmetes  $Fe_3O_4$  kerakestest, mis paiknevad ketina. Vt joonist bakterirakust, kus antud organell on märgitud oranžilt.



Joonis 1. *Spirillum* rakk ja selle eriline organell (oranž).

### Küsimus 11

Mis võiks olla selle organelli funktsioon?

- A. Raku pooluste kindlakstegemine
- B. Raku magnetväljas orienteerumise tagamine
- C. Hapniku sidumine raku sees
- D. Vesiikulite transport raku ühest otsas teise
- E. Rauaühendite varumine raku sisse

### Küsimus 12

Kuhu suunas antud bakterid liiguvad, kui neid kasvatada looduslikku vett ja muda sisaldavas katseklaasis, mille põhja on asetatud magnet?

- A. Mudakihi poole
- B. Veekihi poole
- C. Liigub horisontaalselt ringiratast
- D. Magnetist eemale
- E. Ei liigugi

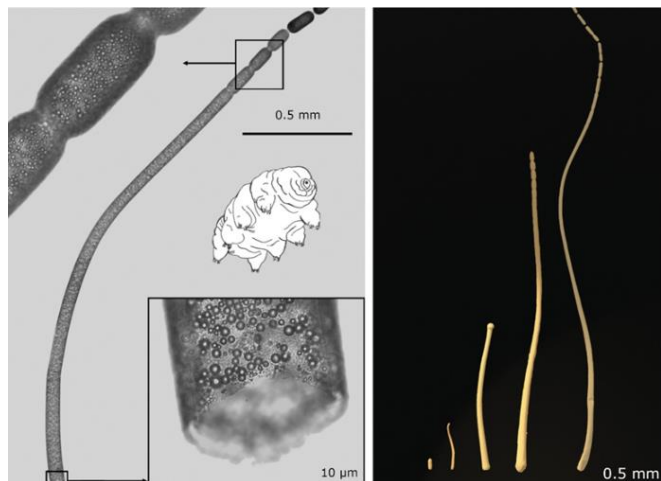
### Küsimus 13

Millises rakutsükli faasis on DNA polümeraas III kõige aktiivsem?

- A. G0
- B. G1
- C. G2
- D. S
- E. Mitoos

### Küsimused 14-15

Bakterid saavad toituda osmootselt kogu raku pinnaga ja seetõttu tagavad efektiivse ainevahetuse üldjuhul väikeste rakumõõtmete abil. Hiljuti avastati troopilisest mangroovisoost väga suur bakter *Thiomargarita magnifica*, kelle niitjad rakud võivad olla ka palja silmaga nähtavad ja tuhandeid kordi suuremad keskmistest bakterirakkudest. Kuna tegemist on äärmiselt suure bakteriga, siis alguses arvati, et tegemist on hoopis seenega.



Joonis 2. *T. magnifica* rakud võrrelduna loimuriga

#### Küsimus 14

Millised eeldused võimaldavad *T. magnifica* rakkudel selliste mõõtmeteni kasvada, säilitades ainevahetusliku võimekuse?

- A. Sopistunud ja kurruline membraan
- B. Suured vakuoolid
- C. Toitaineterikas keskkond
- D. Palju DNA koopiaid
- E. Kõik eelpoolmainitud

#### Küsimus 15

Kuidas saab kahtluse korral teha kindlaks, kas tegemist on bakteri või seenega?

- A. Mikroskoobis vaadeldes on seentel niitides alati rakuvaheseinad, mida bakteritel kunagi ei esine
- B. Bakteritel on 16S ribosomaalne RNA, mille geenijärjestusi saab kasutada organismirühma kindlakstegemiseks
- C. Bakteritel esinevad membraansed organellid ja tuumamembraan, mis seente rakkudes puuduvad
- D. Kui eraldada rakkudest DNA, siis bakterirakkudes on seda vähem, sest bakteri genoom on väiksem
- E. Bakterirakkudes on valgu tootmiseks membraanidel 80S ribosoomid ja seentel 70S ribosoomid, mida on võimalik sahharoosi gradiendis ultratsentrifuugimisega analüüsida

## II Evolutsioon ja biosüsteematika

### Küsimus 16

Milline väide geenivoolu ja geenitriivi kohta on õige?

- A. Geenitriiv on geenide liikumine populatsiooni või sellest välja
- B. Geenitriivi erijuhud on pudelikaela efekt ja kohastumine
- C. Hardy-Weinbergi seaduse kehtimine eeldab, et populatsioonis puudub nii geenivool kui ka geenitriiv
- D. Geenivool kiirendab liigiteket
- E. Geenitriivi toimumisel jäävad populatsiooni ning saavad rohkem järglasi paremini kohastunud isendid

### Küsimus 17

Kuigi tavaliselt kahjulike geenialleelide osakaal populatsioonis aja jooksul väheneb, võib tekkida olukord, kus mõni kahjuliku efektiga alleel jääb populatsiooni alles, sest sama alleel annab isendile ka evolutsioonilise eelise. Sellist efekti nimetatakse antagonistlikuks pleiotroopiaks. Milline olukord **ei ole** näide antagonistlikust pleiotroopiast?

- A. Inimese tuumor-suppressor geen p53 surub alla kahjustatud rakkude paljunemist, aidates vältida vähi teket, kuid samuti surub see alla tüvirakkude jagunemist, mis uuendavad vananevaid kudesid.
- B. Sirprakulise aneemia põdejal on madal verehapniku tase, mis kahjustab organeid ja vähendab eluiga, kuid selle haiguse kandjal on suurem vastupanuvõime malaariale.
- C. Albinismi põdejad on tundlikumad päikesekiirgusele ja UV-kiirgusest põhjustatud kahjustustele, kuid suurema päikesekiirguse absorptsiooni tõttu toodavad nad ka rohkem D-vitamiini.
- D. Päriliku Huntingoni tõvega inimesed surevad tavaliselt 40. eluaastates, kuid on keskmisest suurema viljakusega
- E. Kõrge TNF $\alpha$ /IL-10 suhtega inimesed suudavad viljakas eas efektiivsemalt nakkustega toime tulla, kuid kõrge TNF $\alpha$ /IL-10 suhe suurendab südame-veresoonkonna haigustesse suremust vanemas eas

## III Taimede anatoomia ja füsioloogia

### Küsimus 18

Fotorespiratsioon on ainevahetuse protsess, kus RuBisCo seostub süsihappegaasi asemel hapnikuga. Fotorespiratsioonil moodustub glükoosi asemel süsihappegaas ning kulub energiat. Milline väide on tõene?

- A. C4 taimede fotosüntees on efektiivsem, kuna RuBisCo afiinsus hapniku suhtes on tõusnud
- B. CAM taimedes seotakse CO<sub>2</sub> öösel orgaaniliste hapete (nt malaadi) koostisesse, kust see päeval vabaneb.
- C. Õhulõhede avamine ning madal hapniku kontsentratsioon suurendavad taimes fotorespiratsiooni toimumist
- D. C3 taimedes on fotosünteesi valgus- ja pimedusstaadium füüsiliselt eraldatud
- E. CO<sub>2</sub> kontsentratsiooni tõstmine suurendab fotorespiratsiooni toimumist

### Küsimus 19

Milline väide on tõene?

- A. Viljakest tekib õiekattest ja emakasuudmest
- B. Ühekojalistel taimedel on emas- ja isasõied erinevatel taimedel
- C. Viljakest koosneb kahest kihist: endo- ja eksokarbist
- D. Tupplesed, kroonlehed, tolmukad ja emakad on muundunud lehed
- E. Seemnealged kinnituvad emakas sigimikuseinale

### Küsimus 20

Milline väide ksüleemi trahheede kohta on õige?

- A. Need transpordivad suhkruid kogu taime ulatuses
- B. Neist tekivad mitoosi teel uued trahheed
- C. Nende tugevad rakukestad võimaldavad neil taluda suurt positiivset rõhku, mis kaasneb veetranspordiga
- D. Need on elusrakud
- E. Nende rakukestades on ligniini

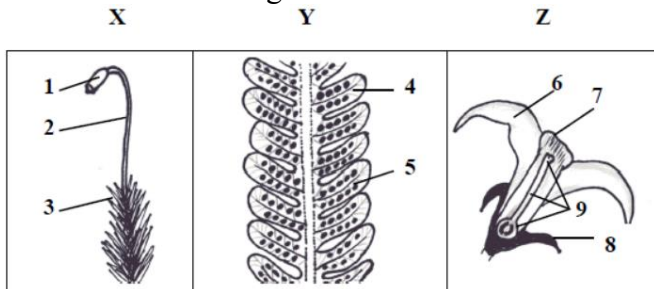
## Küsimused 21-24

Botaanik uuris sambla, sõnajala ja õistaimede sigimisorganeid ning tegi järgnevad joonised:

X – sammaltaim lehtede, harjase ja eoskupraga

Y – sõnajala lehe alakülj

Z – tomatiõie läbilõige



Milliste struktuuride kohta kehtivad nimetatud väited?

### Küsimus 21

Haploidsed fotosünteesivad rakud

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

### Küsimus 22

Diploidsed fotosünteesivad rakud

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

### Küsimus 23

Struktuurid, milles meiosis toimub või on äsja toimunud?

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

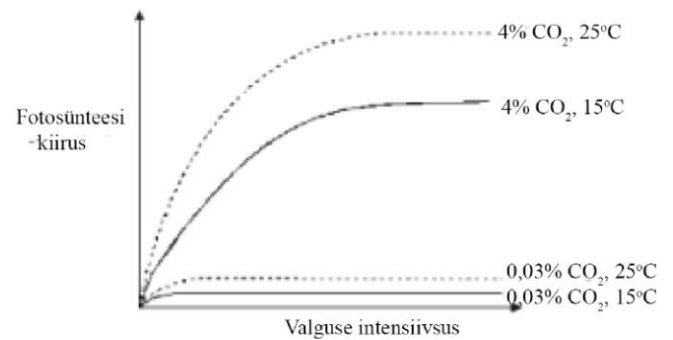
### Küsimus 24

Struktuur(id), mille toodetud spooridest arenevad fotosünteesivõimelised pikaealised haploidsed taimed?

- A. 1
- B. 1, 4
- C. 1, 5
- D. 1, 5, 7
- E. 5, 7

## Küsimus 25

Järgneval graafikul on näha, kuidas erinevad tingimused mõjutavad fotosünteesi kiirust ( $\text{CO}_2$  neeldumist taimes).



Tuginedes graafikule, otsusta, millised järgnevatest väidetest on tõesed.

- 1) Valguse intensiivsus mõjutab fotosünteesi lineaarselt
- 2) Fotosünteesi kiirus suureneb  $\text{CO}_2$  kontsentratsiooni suurenemisel
- 3) Alates teatud  $\text{CO}_2$  kontsentratsiooni väärtusest fotosünteesi kiirus enam ei kasva
- 4)  $\text{CO}_2$  kontsentratsioon mõjutab fotosünteesi sama palju kui temperatuur
- 5) Fotosünteesi kiirus suureneb temperatuuri tõustes  $15^\circ\text{C}$ -lt  $25^\circ\text{C}$ -le

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

## Küsimus 26

Millistel järgnevatest rakutüüpidest on õhukesed rakukestad ja nad asuvad taimede põhikoos?

- A. Mesofüllirakud
- B. Kiudrakud
- C. Sõeltorud
- D. Juurekarvad
- E. Saaterakud

### Küsimus 27

Soolade kogunemine mullas e sooldumine on üks peamistest muldade viljakust vähendavatest globaalsetest protsessidest. Arvatakse, et 20% niisutavatest põllumajanduses kasutatavate muldade pindalast on mõjutatud sooldumisest. Millis(t)e mehhanismide kaudu kahjustab liigsoolane muld glükofüüte e soolatundlikke taimi? Vali õigete variantide kombinatsioon.

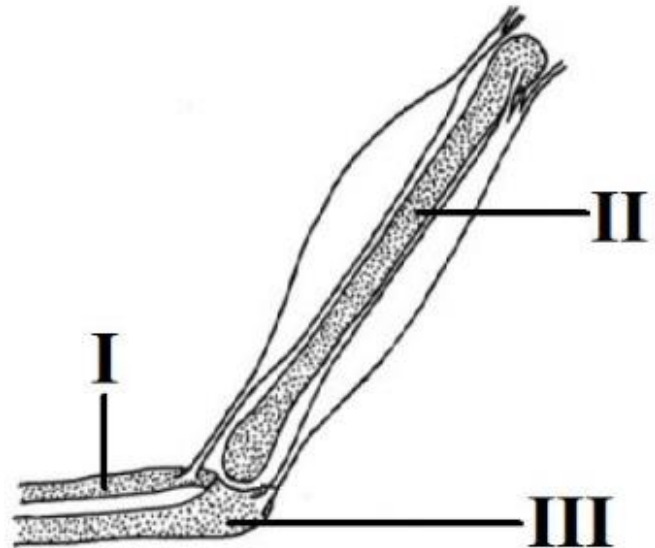
- 1) Õhulõheded moodustuvad soolade kristallid takistavad gaasivahetust.
- 2) Soolad kogunevad rakkudes ja osmoosi teel sisenev vesi põhjustab rakkude lõhkemise.
- 3) Hapniku kontsentratsioon mullas on liiga väike.
- 4) Veepotentsiaal mullas on liiga madal.
- 5) Kõrge soolsusega muldades suureneb intratsellulaarse naatriumi hulk, mis on otseselt taimerakkudele mürgine.
- 6) Mulla kõrge naatriumi kontsentratsioon häirib kaaliumi transporti mullast taimejuurtesse.

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

## IV Loomade anatoomia ja füsioloogia

### Küsimus 28

Alloleval joonisel on kujutatud inimese ülajäseme luud. Vali vastusevariant, milles luudel on õiged nimed.



- A. I – lodiluu, II – kolmkantluu, III – küünarluu
- B. I – rangluu, II – kodarluu, III – õlavarreluu
- C. I – rangluu, II – õlavarreluu, III – kodarluu
- D. I – kodarluu, II – küünarluu, III – kodarluu
- E. I – kodarluu, II – õlavarreluu, III – küünarluu

### Küsimus 29

Milline kilpnäärmes toodetud hormoon vähendab veres kaltsiumi kontsentratsiooni?

- A. Türoksiin
- B. Trijodotüroniin
- C. Parathormoon
- D. Kaltsitoniin
- E. Kaltsitriool e 1,25-dihüdrosükolekaltsiferool

### Küsimus 30

Milline hormoonide rühm on kõigis suukaudsetes rasestumisvastastes vahendites?

- A. Progesteroonid
- B. Östrogeenid
- C. Koorioni gonadotropiinid
- D. Luteiniseeriv hormoon
- E. Folliikuleid stimuleeriv hormoon

### Küsimus 31

Brasiilia pampadesse tehtud ekspeditsioonil leiti mõned täielikud kuni paarisaja aasta vanused lindude skeletid. Kõikides skelettides, mida uuriti, puudus rinnakukiil (*carina sterni*). Tõenäoliselt kuuluvad need skeletid:

- A. lennuvõimelistele veelindudele
- B. lennuvõimelistele röövlindudele
- C. lennuvõimetutele veelindudele
- D. lennuvõimetutele maismaalindudele
- E. lennuvõimelistele putuktoidulistele lindudele

### Küsimus 32

Vali õige vastus. Inimese keha rakud saavad oma toimimiseks vajaliku energia....

- A. 100% ulatuses süsivesikute, rasvade ja valkude redutseerimisest
- B. 100% ulatuses süsivesikute, rasvade ja valkude oksüdeerimisest
- C. 60% ulatuses süsivesikute oksüdeerimisest ja 40% ulatuses rasvade ning valkude redutseerimisest
- D. 40% ulatuses süsivesikute redutseerimisest ja 60% ulatuses rasvade ning valkude oksüdeerimisest
- E. 65% ulatuses süsivesikute, rasvade ja valkude oksüdeerimisest

### Küsimus 33

Kuidas põhiainevahetuse intensiivistumine mõjutab süsinikdioksiidi produktsiooni ja hingamist?

- A. Süsinikdioksiidi produktsioon tõuseb ja hingamise minutimaht tõuseb
- B. Süsinikdioksiidi produktsioon tõuseb ja hingamise minutimaht väheneb
- C. Süsinikdioksiidi produktsioon väheneb ja hingamise minutimaht väheneb
- D. See ei mõjuta süsinikdioksiidi produktsiooni ega hingamise minutimahtu
- E. Süsinikdioksiidi produktsiooni see ei mõjuta, kuid hingamise minutimaht väheneb

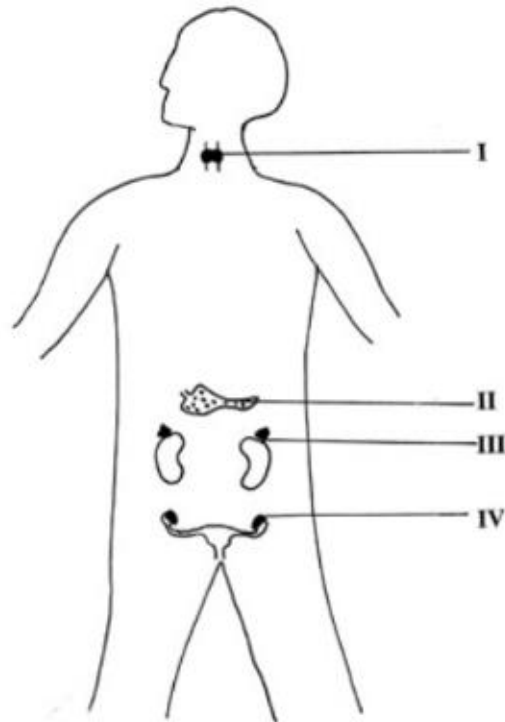
### Küsimus 34

Kus võib inimese südames leida hapnikurikast verd?

- A. Mõlemas vatsakeses
- B. Vasakus kobjas ja paremas vatsakeses
- C. Vasakus kobjas ja vasakus vatsakeses
- D. Paremas kobjas ja paremas vatsakeses
- E. Paremas kobjas ja vasakus vatsakeses

### Küsimused 35-36

Vaata joonist ning vasta selle põhjal küsimustele.



### Küsimus 35

Milline struktuur on joonisel tähistatud Rooma numbriga III?

- A. Kilpnääre
- B. Hüpofüüs
- C. Tüümus
- D. Pankreas
- E. Neerupealis

### Küsimus 36

Milline struktuur on joonisel tähistatud Rooma numbriga IV?

- A. Neerupealis
- B. Munasari
- C. Pankreas
- D. Eesnääre
- E. Seemnepõiekesed

### Küsimus 37

Kui sümpaatilist närvisüsteemi stimuleeritakse, siis milline järgnevatest on kõige tõenäolisem tagajärg?

- A. Soolestiku peristaltika suureneb, vere glükoositase väheneb
- B. Õhuteed kitsenevad, vere glükoositase väheneb
- C. Soolestiku peristaltika suureneb, vere glükoositase suureneb
- D. Soolestiku peristaltika väheneb, õhuteed kitsenevad
- E. Soolestiku peristaltika väheneb, vere glükoositase suureneb



## V Geneetika

### Küsimus 38

Mida näitab, kui vaadeldava tunnuse päritavuskoeffitsient on väärtusega 0,3?

- A. 30% selle tunnuse fenotüübilisest muutlikkusest on tingitud geenidest
- B. 30% selle tunnuse genotüübilisest muutlikkusest on tingitud fenotüübist
- C. Tunnus pärandub edasi F1 põlvkonda 30% juhtudest
- D. Tunnuse fenotüüp on 30% ulatuses päritav (st kui vanempõlvkonnas on looma saba 10cm pikkune, on F1 põlvkonnas sabad igal juhul vähemalt 3cm pikkused)
- E. Tunnuse fenotüüp on 70% ulatuses päritav (st kui vanempõlvkonnas on saba 10cm pikkune, on F1 põlvkonnas sabad igal juhul vähemalt 7cm pikkused)

### Küsimus 39

Kuidas kirjeldab uuritavate geenide kõrge rekombinatsioonisagedus nende paiknemist üksteise suhtes? Miks?

- A. Geenid paiknevad üksteisest eemal, sest sel juhul on geenid üksteisega nõrgemalt aheldunud.
- B. Geenid paiknevad üksteisest eemal, sest sel juhul on geenid üksteisega tugevamalt aheldunud
- C. Geenid paiknevad üksteisega lähestikku, sest sel juhul on geenid üksteisega tugevamalt aheldunud
- D. Geenid paiknevad üksteisega lähestikku, sest sel juhul on geenid üksteisega nõrgemalt aheldunud
- E. Rekombinatsioonisagedus ei ole seotud geenide omavahelise kaugusega

### Küsimus 40

Määraku hamstri karvavärvust üks dialleelne geen. Katses kasutatavaid musti hamstreid ristati valgete hamstritega, Järglaste seas olid kõik hamstrid pruunid. Kui suur osa järglasi oleksid pruuni karvavärviga, kui ristata pruune ja eelmainitud musti hamstreid?

- A. 1/4
- B. 1/2
- C. 0
- D. 1/8
- E. 1/3

### Küsimus 41

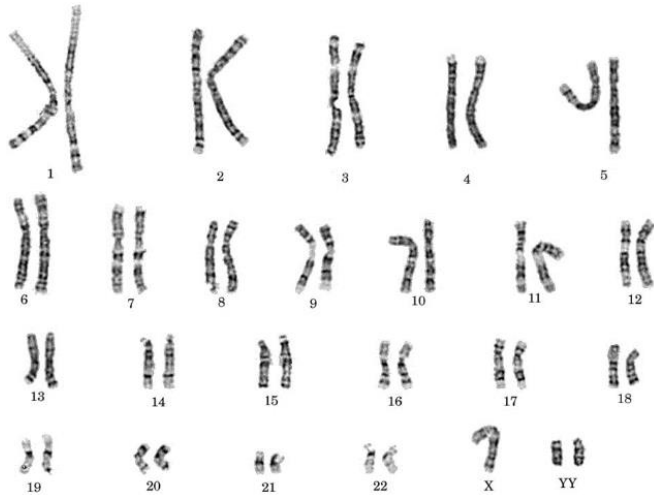
Polüploidsus on omadus, mille puhul on organismil rohkem kui kaks komplekti kromosoomi. Millised järgnevatest väidetest polüploidsuse kohta on tõesed?

- 1) Polüploidsus on inimestele letaalne.
- 2) Polüploidsus on kõikidele loomadele letaalne.
- 3) Polüploidsus võib tekkida nii liigisiselt kui ka kahe liigi hübriidiseerumise kaudu.
- 4) Polüploidsus tekib, kui organismis on tekkinud geneetiline defekt, mille tõttu mitoosi ei läbita korrektselt.
- 5) Polüploidsus tekib defektide tõttu meioosis ja viljastamises.
- 6) Polüploidsetel taimedel on enamasti suuremad rakud ja seega ka suuremad viljad kui teistel taimedel.
- 7) Triploidsed organismid on suurenenud viljakusega, sest meioosis saab tekkida vastavalt kahe ja ühe kromosoomide komplektiga gameetid, mis saavad edukalt kombineeruda triploidseks sügoodiks.
- 8) Tetraploidsed organismid võivad olla viljakad, sest neli kromosoomide komplekti saab meioosis sümmeetriliselt tütarakkude vahel jaotuda.

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

## Küsimus 42

Vaata kariotüüpi ning märgi tõene väide?



- A. Patsiendil on Klinefelteri sündroom
- B. Patsiendil on Downi sündroom
- C. Patsiendil on Turneri sündroom
- D. Patsiendil ei esine Barri kehakest
- E. Patsient on tüüpilise kariotüübiga

## VI Ökoloogia ja etoloogia

### Küsimus 43

Milline aine põhjustab röövlindudel juba väikestes kontsentratsioonides eluohtlikku mürgistust?

- A. Pb
- B. Au
- C. Grafiit
- D. Ag
- E. Pt

### Küsimus 44

Haruldased ja ohustatud liigid, kelle säilimine ei ole vajaliku kaitseta kindel, on Eestis võetud riikliku kaitse alla. Millised väited looduskaitse kohta on tõesed?

- 1) III kaitsekategooria liikide kõik teadaolevad elupaigad peavad olema kaitse alla võetud
- 2) III kaitsekategooria liikide elupaikadest peavad vähemalt 10% olema kaitse alla võetud
- 3) III kaitsekategooriasse kuuluvad näiteks lendorav, must-toonekurg ja kõre
- 4) Liikide punane nimestik ehk punane raamat on nimekiri väljasurnud liikidest
- 5) Mürgiseid loomaliike, nagu rästik ja herilased, Eestis looduskaitse alla ei võeta

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

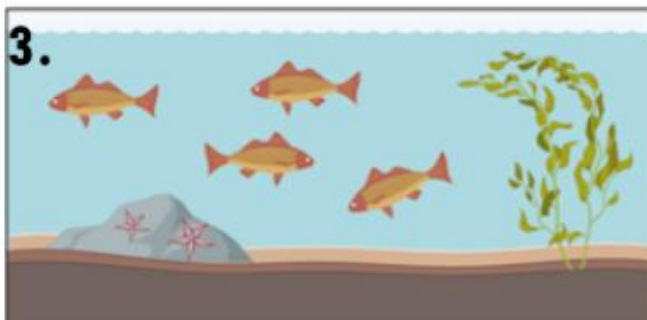
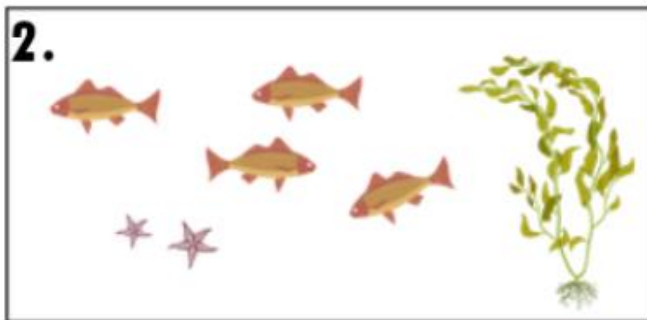
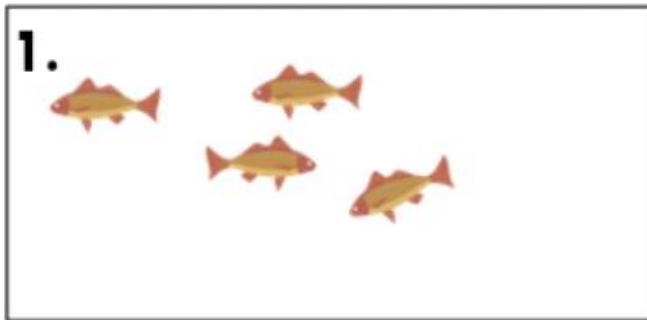
### Küsimus 45

Aasta kala tiitlit on Eestis välja antud alates 2019. aastast. Möödunud aastal valiti tiitlit kandma euroopa ahven. Milline väide euroopa ahvena kohta on **väär**?

- A. Ahven rändab kudemiseks järvedesse ning naaseb kudemise järgselt merre
- B. Ahven talub tihtipeale ainsa kalana rabajärvede ja -laugaste happelist vett
- C. Täiskasvanud ahven toitub väiksematest kaladest ja selgrootutest
- D. Ahvenat püütakse arvuka kalaliigina Eestis nii Läänemerest kui ka siseveekogudest
- E. Ahvena mari moodustab iseloomulikke mitme meetri pikkuseid linte

### Küsimus 46

Vii kokku mõiste ja seda kirjeldav joonis?



- a) Kooslus
- b) Ökosüsteem
- c) Populatsioon

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

### Küsimus 47

Millised organismid on Maailma Terviseorganisatsiooni (*World Health Organization*) hinnangul elanikkonnale ja rahvatervisele kõige ohtlikumad?

- A. mürkmaod
- B. haid
- C. antibiootikumiresistentsed bakterid
- D. veised
- E. prioonid

### Küsimus 48

Metsaradadel võib tihti kohata liblikate parvi, kes on koondunud loigu ümber. See tegevus on inglise keeles tuntud sõnadega *puddling* või *mud-puddling*, mille eestikeelne vaste oleks lompimine. Mis neid sinna meelitab? Vali õige kombinatsioon.

- 1) Liblikad kogunevad loikude äärde soolade omastamiseks, mida nad taimedelt ei saa.
- 2) Liblikad kogunevad loikudele vett jooma. Sealjuures on loikude ümber vähem kiile võrreldes suuremate veekogudega.
- 3) Liblikaid meelitab sinna veepinnalt tagasipeegeldav valgus, mille tõttu liblikad eeldavad, et seal on nende liigikaaslast. Seega on paaritumistõenäosus suurem.
- 4) Liblikad kogunevad sinna feromoonide tõttu, mis lenduvad paremini niiskes keskkonnas.
- 5) Lombi lähedal oleval maapinnal säilivad lõhnained paremini ning liblikad käivad seal liigikaaslaste signaale lugemas.

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

### Küsimus 49

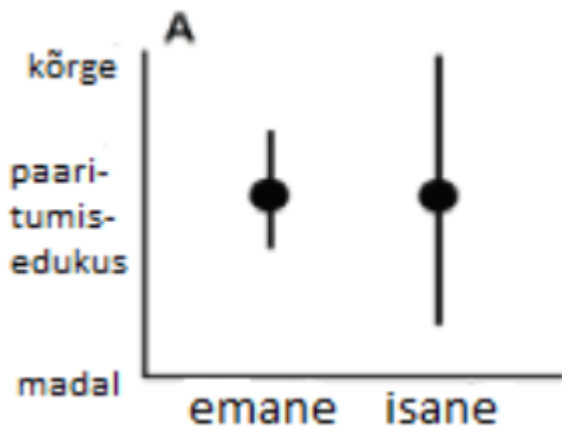
Kuni 2008. aastani oli Eestist teada ainult üks magevees elav vähiliik, kuid nimetatud aastal leiti esimene invasiivne vähiliik meie veekogudest. Järgnevatel aastatel täienes vähiliikide nimekiri uute võõrliikidega. Millised nimetatud magevees elavatest vähiliikidest elavad Eestis käesolevalt püsivalt? Vali õige kombinatsioon.

- 1) Jõevähk
- 2) Kitsasõraline vähk
- 3) Signaalvähk
- 4) Ogapõskne vähk
- 5) Marmorvähk
- 6) Punane soovähk

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

## Küsimus 50

Mustlaik-apollo on loodukaitsealune liblikas, kelle paaritumisedukust (paaritumiste arv) saab kirjeldada allpool toodud graafikuga. Emaste ja isaste suhe populatsioonis on 1:1. Mustad punktid näitavad vastava soo keskmist paaritumisedukust ning punkte läbiv joon viitab paaritumisedukuse varieeruvusele. Vali loetelust, milline paaritumiskäitumine seletab kõige paremini näidatud graafikut



- A. Nii emaste kui isaste paaritumiste arv ei ole millegagi piiratud
- B. Emased saavad paarituda paljude isastega aga isased surevad pärast esimest paaritumist, sest paaritumise käigus väljub endofallus (sigimisorgan) täielikult tagakehast ja murdub looma küljest ära
- C. Emased saavad enamasti ainult ühe korra paarituda, sest isane sulgeb pärast paaritumist ligipääsu emase suguteedele. Isastel ei ole paaritumiskordadele piiranguid
- D. Antud liigi emased suudavad sigida ainult ühe korra, ent isased saavad osaleda ainult kahes kopulatsioonis, kuna iga kopulatsiooni käigus murdub isasliblika küljest üks kahest lõugkobijast, mis sulgeb emase suguteed
- E. Emaste paaritumisedukus on oluliselt kehvem isastest, kuna esimese paaritumise järgselt siirduvad emased munema ning paaritumiskäitumises enam aktiivsed ei ole