

# *Eesti koolinoorte 61. 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**

Mille järgi on võimalik eristada loomarakke taime- ja seenerakkudest?

- A. Loomarakkudel puudub endoplasmaatiline retiikulum
- B. Loomarakkudel puuduvad 70S ribosoomid
- C. Loomarakkudel puuduvad mitokondrid
- D. Loomarakkudel puudub rakukest
- E. Loomarakkudel puuduvad plastiidid

## **Küsimus 2**

Millised omadused/tunnused iseloomustavad listeriabakterit (*Listeria monocytogenes*)?

- A. Grampositiivne, psührotolerant, fakultatiivne anaeroob, pulkbakter
- B. Grampositiivne, termofiil, anaeroob, kerabakter
- C. Gramnegatiivne, termofiil, fakultatiivne anaeroob, kerabakter
- D. Gramnegatiivne, termofiil, anaeroob, pulkbakter
- E. Gramnegatiivne, psührotolerant, aeroob, pulkbakter

## **Küsimus 3**

Millist bioloogilist rakulist protsessi ilmestab järgmine reaktsioon?

Aminohape + ATP + tRNA → aminoatsüül-tRNA + AMP + PPi

- A. Aminohappe ülekandmine kasvavasse peptiidi ribosoomis
- B. ATP energia abil tRNA lagundamine
- C. Translatsioon
- D. RNA süntees
- E. Valgusünteesi adaptermolekuli „laadimine“ aminohappega

## **Küsimus 4**

Translatsiooni käigus eukarüootses organismis jõuab ribosoom mRNA-l koodonini UAA. Milline molekul paardub ribosoomil selle koodoni kohal mRNA-ga?

- A. Metioniin-tRNA
- B. Formüülmetioniin-tRNA
- C. Terminaator-tRNA
- D. Türosiin-tRNA
- E. Valk

## **Küsimus 5**

Mõned restriктаasid tekitavad DNA ahelat lõigates nn „kleepuvad“ otsad. Milline järgnevatest väidetest „kleepuvaid“ otsi tekitavate restriктаaside kohta on tõene?

- A. Lõige toimub GC-rikastes piirkondades, jättes otsad, mis saavad moodustada rohkem vesiniksidemeid
- B. Lõiked kummaski ahelas on üksteise suhtes kergelt nihkes, nii et mõlemasse otsa jääb lühike jupp väljaulatuvat üksikahelalist DNA-d
- C. Restriктаas lõikab DNA ahelas vesiniksidemeid.
- D. Restriктаas „kleepub“ äsja lõigatud DNA otste külge ja jääb sinna seotuks
- E. „Kleepuvaid“ otsi tekitavad restriктаasid on monomeersed valgud

## **Küsimus 6**

Bakteriaalsete infektsioonide raviks on mõnedes riikides lisaks antibiootikumravile kasutusel faagiteraapia ehk bakteriviiruste (bakteriofaagide) terapeutiline rakendamine. Millised järgmistest väidetest faagiteraapia kohta on tõesed? Vali vastusevariant, mis hõlmab kõiki tõesed väiteid.

- 1) Faagiteraapias kasutatakse lüsogeenseid e mõõdukaid viiruseid
- 2) Faagiteraapias kasutatakse lüütilisi viiruseid
- 3) Ühe bakteriofaagi kultuur on sihtmärgi osas vähem spetsiifiline kui enamik antibiootikume
- 4) Faagiteraapia preparaate manustatakse vaid suukaudselt
- 5) Bakteriofaagid hävinevad seedekulglas, seega ei ole vaja muretseda, et need satuksid keskkonda
- 6) Faagiteraapia on biofilmi moodustavate patogeensete bakterite vastu võitlemisel efektiivsem kui antibiootikumiravi
- 7) Faagiteraapia puhul ei ole vaja enne ravi alustamist patogeenset bakterit määrata
- 8) Faagiteraapia preparaatide puhul piisab ühekordsest manustamisest
- 9) Võrreldes antibiootikumraviga esineb faagiteraapia puhul vähem kõrvaltoimeid

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

### Küsimus 7

Keeritsbakterid e spiroheedid on tuntud oma iseloomulike viburite järgi. Milline järgnevatest väidetest kirjeldab spiroheetide vibureid?

- A. Viburid koosnevad polüsahhariididest
- B. Viburid paiknevad tsütoplasmas
- C. Viburite kaudu võib bakter vahetada geneetilist materjali (konjugatsioon)
- D. Viburid paiknevad periplasmas
- E. Viburid on hargnenud

### Küsimus 8

Taimerakkude välismembraani membraanipotentsiaal on keskmiselt -150 mV. Negatiivne väärtus näitab, et tsütosoolipoolsel küljel on negatiivsed laengud võrreldes väliskeskkonnaga ülekaalus.

Membraanipotentsiaali tekkimise põhjuseks ja membraanipotentsiaali suurust mõjutavaks teguriks on:

- A. Transpordil ATP-d kasutavad valgud (pumbad)
- B. Kanalivalgud
- C. Ko-transporti teostavad (üheaegselt mitut iooni/ainet transportivad) valgud
- D. Kanalivalgud ja ko-transporti teostavad valgud
- E. Kõik nimetatud transportvalgud

### Küsimus 9

Milline järgnevatest protsessidest on omane ainult arhedele ning ei esine bakteritel ega eukarüootidel?

- A. Anaeroobne hingamine
- B. Metaani tootmine
- C. Fotosüntees
- D. Lämmastikgaasi tootmine
- E. Vesiniku kasutamine

### Küsimus 10

Milline järgmistest meetoditest on kõige efektiivsem steriilimiseks (hävitab kõik mikroobid ja nende eluvormid)?

- A. Etanooliga töötlemine
- B. Fenooliga töötlemine
- C. Etüleenoksiidiga töötlemine
- D. Vees keetmine
- E. Kloorheksidiiniga töötlemine

### Küsimus 11

Bakteritel on kirjeldatud kolme horisontaalse geeniülekanne mehhanismi: transformatsioon, transduktsioon ning konjugatsioon. Milline järgnevatest meetoditest võimaldaks laboris välistada transformatsiooni toimumise?

- A. Bakterirakke sisaldavasse keskkonda lisada proteaasi
- B. Bakterirakke sisaldavasse keskkonda lisada adenülültsüklaasi
- C. Bakterirakke sisaldavasse keskkonda lisada RNAasi
- D. Bakterirakke sisaldavasse keskkonda lisada DNAasi
- E. Bakterirakke sisaldavasse keskkonda lisada transposaasi

### Küsimus 12

Viiruse kapsiidivalgud ja nukleiinhape on võimelised iseassambleeruma uuteks nakatumisvõimelisteks viiruseosakesteks. Uudishimulik laborant puhastas tomati mosaiikviirusest (ToMV) nukleiinhappe ning maasika mosaiikviirusest (ArMV) valgud. Seejärel kombineeris ta saadud produktid ning sai uued hübriidsed viirusosakesed, mille viis maasikataimele. Mis peaks järgnevalt aset leidma?

- A. Hübriidne viirus nakatab maasikataime ja toodab maasika mosaiikviiruseid
- B. Hübriidne viirus nakatab maasikataime ja toodab tomati mosaiikviiruseid
- C. Hübriidne viirus nakatab maasikataime ja toodab ToMV genoomse materjali ning ArMV kapsiidivalgudega hübriidseid viiruseid
- D. Hübriidne viirus nakatab maasikataime ja toodab ArMV genoomse materjali ning ToMV kapsiidivalgudega hübriidseid viiruseid
- E. Hübriidne viirus ei ole võimeline maasikat nakatama

### Küsimus 13

Retroviirused säilitavad oma geneetilist informatsiooni RNA kujul ning sünteesivad rakku nakatades oma RNA genoomilt pöördtranskriptaasi abil DNA koopia, mis integreerub seejärel peremeesraku genoomi. RNA-põhistel viirustel on üldiselt DNA viirustega võrreldes väga kõrge mutatsioonitase, kuna viraalsetel RNA polümeraasidel puudub DNA polümeraasidega võrreldav *proofreading* aktiivsus. Märki, milline väide retroviiruste

mutatsioonitaseme kohta on tõene?

A. Erinevalt teistest RNA viirustest on retroviirustel madal mutatsioonitase, kuna DNA vaheoleku kaudu peremeesraku genoomi integreerudes allub viiruse genoom raku enda DNA *proofreading* aktiivsusele, mis mutatsioone parandab

B. Retroviirustel on sarnaselt teistele RNA viirustele kõrge mutatsioonitase, kuna peremeesraku integreerunud viraalse päritoluga DNA-l ei ole rakuomaseid markereid, mistõttu raku DNA *proofreading* retroviirusest pärineval DNA lõigul ei aktiveeru

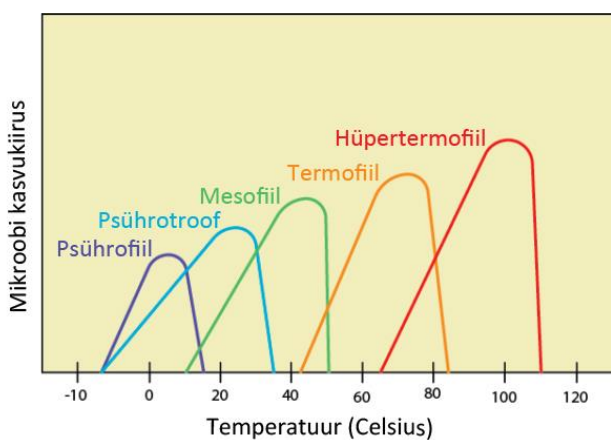
C. Retroviirustel on sarnaselt teistele RNA viirustele kõrge mutatsioonitase, kuna pöördtranskriptsioonil tekkinud vead jäävad mõlemasse DNA ahelasse, enne kui need peremeesraku genoomi integreeritakse

D. Retroviirustel on erinevalt teistest RNA viirustest madal mutatsioonitase, kuna nad kasutavad pöördtranskriptaasi, mis on olemuselt DNA polümeraas ja omab seetõttu *proofreading* aktiivsust

E. Retroviirustel on erinevalt teistest RNA viirustest madal mutatsioonitase, kuna nad kasutavad peremeesraku pöördtranskriptaasi, mis teeb vähem vigu kui viraalsed RNA polümeraasid

#### Küsimus 14

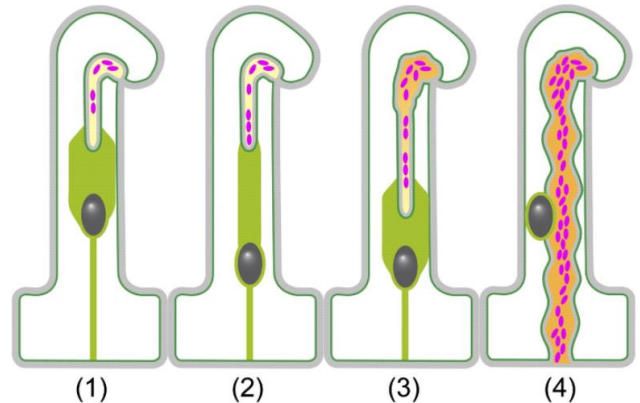
Kahepaikse nahalt isoleeriti bakteriliik, mis kasvas ka külmkapi temperatuuril ja kasvas kõige kiiremini temperatuuril 20 °C, samas inimese kehatemperatuuril see mikroob enam ei kasvanud. Määra bakteriliigi temperatuurirühm kasutades toodud graafikut.



- A. Hüpertermofiil
- B. Termofiil
- C. Psührotroof
- D. Psührofiil
- E. Mesofiil

#### Küsimus 15

Millise taime juurekarvade ja bakteritega seotud protsessi esimesed etapid on toodud järgmisel joonisel?



- A. Juuremügara teke
- B. Mükoriisa teke
- C. Bakternakkuse teke taimel
- D. Biofilmi teke
- E. Juurepähkli teke

## II Evolutsioon ja biosüsteematika

### Küsimus 16

Ühe tunnuse väärtused võivad olla korreleerunud teise tunnuse väärtustega ühe populatsiooni piires. Geneetiline korrelatsioon on kahe tunnuse aretusväärtuste vaheline korrelatsioon. Kui kahe tunnuse vahel on geneetiline korrelatsioon, siis ühele tunnusele valikut rakendades leiab aset evolutsiooniline muutus ka teises. Seega on geneetiline korrelatsioon mikroevolutsiooniliste lõivuhete aluseks. Mis põhjustab geneetilist korrelatsiooni?

- A. Geenide pleiotroopsed efektid (üks geen mõjutab mitut tunnust)
- B. Morgani seadus
- C. Hardy-Weinbergi tasakaal
- D. Dominantsushälve
- E. Mendeli II seadus

### Küsimus 17

Milline järgnevatest väidetest ei tõesta, et eukarüootsed rakud arenesid endosümbioosi teooria kohaselt?

- A. Valgusünteesi inhibitsiooni sarnasus eukarüootsete rakkude ja mitokondrite vahel.
- B. Mitokondrite sisemembraanil ja enamiku bakterite rakumembraanil esineb membraanivalk kardioliipiin. Mujal eukarüootsetes rakkudes kardioliipiini ei esine.
- C. Bakterite ja kloroplastide ribosoomide sarnasus.
- D. Kloroplastide ja tsüanobakterite sarnasus.
- E. Mitokondriaalse ja bakteriaalse DNA ehituse sarnasus.

## III Taimede anatoomia ja füsioloogia

### Küsimus 18

Milline alljärgnevast loendist on eesti floorast kadunuks loetud, kuid 2021. a uuesti leitud taimeliik?

- A. Leeder-sõrmkäpp (*Dactylorhiza sambucina*)
- B. Niidu-kuremõök (*Gladiolus imbricatus*)
- C. Kõdu-koralljuur (*Corallorhiza trifida*)
- D. Korallnarmik (*Hericium coralloides*)
- E. Islandi käokõrv (*Cetraria islandica*)

### Küsimus 19

Millisesse lainepikkuste vahemikku jääb taimede fotosünteesis kasutatav valgus PAR (*photosynthetically active radiation*)?

- A. 200 – 400 nm
- B. 10 – 200 nm
- C. 400 – 700 nm
- D. 750 – 900 nm
- E. 800 – 1000 nm

### Küsimus 20

Ligikaudselt millise osa maakerale langevast päikesevalgusest moodustab fotosünteesiliselt aktiivne kiirgus PAR.

- A. 50%
- B. 100%
- C. 70%
- D. 2-10%
- E. 1-5%

### Küsimus 21

2022. a. puu on harilik pihlakas (*Sorbus aucuparia* L.). Millisesse allpool loetletud orgaaniliste ühendite rühma kuulub pihlakale ladinakeelse nime andnud sorbitool (E-number toidulisandina 420)?

- A. Alkaloid
- B. Rasvhape
- C. Suhkuralkohol
- D. Terpenoid
- E. Fenoolne ühend

## Küsimus 22

Liebigi reegli e miinimumreegel on seaduspärasus, mille kohaselt piirab taimede kasvu eelkõige see toitaine, mille kontsentratsioon keskkonnas on vajadusega võrreldes väiksem. See tähendab, et kui taimel on mingi toitaine puudus, siis teiste toitainete hulga tõstmine ei kompenseeri puudu olevast toitainest tingitud kasvupiirangut. Millised järgnevatest mineraalainetest on tavaliselt kasvu piiravad nii maismaa- kui ka veetaimedel?

- A. Kaltsium ja magneesium
- B. Kaalium ja magneesium
- C. Jood ja magneesium
- D. Lämmastik ja fosfor
- E. Lämmastik ja kaalium

## Küsimus 23

Millise taimehormooni(de) kontsentratsiooni suurenemine viljas tingib küpsemise lõppastmes esinevad värvuse, koostise ja tekstuuri muutused, mida võib näha näiteks banaanidel, õuntel ja tomatitel?

- A. Abtsiishappe
- B. Auksiini
- C. Giberelliinide
- D. Etüleeni
- E. Tsütokiniinide

## Küsimus 24

Milline kombinatsioon alljärgnevatest väidetest kehtib ektomükoriisa kohta?

- 1) Selle kaudu on seotud enamasti metsapuud ja kandseened.
  - 2) Selle kaudu on seotud enamasti rohttaimed ja ikkeseened.
  - 3) Seenehüüfid esinevad taime juurerakkude sees.
  - 4) Seenehüüfide võrgustik moodustub juure ümber ja juurerakkude vahel.
  - 5) Üks seenorganism võib moodustada mükoriisat mitme erineva taimega.
  - 6) Taime juurekarvad hävivad.
  - 7) Taime juurekarvad säilivad.
- A. 1,4,5,6
  - B. 2,3,7
  - C. 1,4,5,7
  - D. 1,4,7
  - E. 2,4,5,6

## Küsimus 25

Samblikud on liitorganismid, millel on keeruline paljuneda. Mis järgnevad väited on õiged paljunemise kohta?

- 1) Samblikel esineb ainult vegetatiivne paljunemine, sest siis kanduvad edasi nii seen kui ka vetikas
- 2) Samblikel esineb ainult suguline paljunemine, sest seemned paljunevad ainult suguliselt (viljakehadega)
- 3) Samblikud paljunevad nii vegetatiivselt kui ka suguliselt
- 4) Ainult vegetatiivsel paljunemisel kanduvad seen ja vetikas edasi koos
- 5) Ainult sugulisel paljunemisel kanduvad seen ja vetikas edasi koos
- 6) Nii vegetatiivsel kui ka sugulisel paljunemisel kanduvad seen ja vetikas edasi koos
- 7) Isiidid ja soreedid on vegetatiivse paljunemise organid
- 8) Isiidid ja soreedid on sugulise paljunemise organid ehk viljakehad
- 9) Sambliku sugulisel paljunemisel paljuneb ainult seen ja peab siis leidma sobiva vetika

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

## Küsimus 26

Laboris kasvavad fotosünteesivad taimed paiknevad gaasisegus, mis on kontsentratsioonidelt identne õhus olevate gaaside seguga. Kõikides süsihappegaasi molekulides esinevad mitte-radioaktiivsed hapnikuaatomid, ent mullas olevates veemolekulides esineb radioaktiivne hapnik. Millise fotosünteesi produkti koosseisus on sel juhul radioaktiivsed hapnikuaatomid?

- A. 3-fosfoglutseraat (PGA)
- B. 3-glütseeraldehüüdfosfaat (GAP)
- C. O<sub>2</sub>
- D. Ribuloos-1,5-bisfosfaat (RuBP)
- E. H<sub>2</sub>O

## Küsimus 27

Aasta puu 2021 oli kadakas. Millised väited tema kohta on õiged?

- 1) Harilik kadakas on oma perekonnas ainus liik
  - 2) Kadaka perekonnas on mitukümmend liiki
  - 3) Kadaka perekonnas on mitu tuhat liiki
  - 4) Kadakas on samas sugukonnas männiga
  - 5) Kadakas on samas sugukonnas küpressiga
  - 6) Kadakas on samas sugukonnas kuusega
  - 7) Kadakas on samas sugukonnas mammutipuuga
  - 8) Kadakal ei ole käbisid, vaid on marjad
  - 9) Kadaka käbisoomused on lihavad ja moodustavad marikäbi
  - 10) Kadaka „marjad“ on söödavad, kuid seemned väga mürgised nagu ka ülejäänud taim
  - 11) Kadaka „marjad“ on kasutusel vürtsina
  - 12) Kadaka „marjad“ on suure suhkruisaldusega
  - 13) Kadaka „marjad“ on kasutusel ravimina
- A. 1, 4, 6, 9, 10, 11  
B. 2, 5, 7, 9, 11, 12, 13  
C. 3, 5, 7, 8, 11  
D. 2, 4, 5, 9, 11, 12, 13  
E. 1, 4, 6, 13

## IV Loomade anatoomia ja füsioloogia

### Küsimus 28

Missugune väide on väär? Inimese naha väikese löikehaava korral...

- A. ...vähendab haava veritsust paikne veresoonte ahenemine, mis on tingitud koekahjustusest ning serotoniini vabanemisest haava piirkonnas.  
B. ...lakkab veritsus enamasti 5 minuti jooksul.  
C. ...on VIII hüübimisfaktori (antihemofiilne globuliin) puudulikkusega inimestel veritsusaeg pikenenud, samas kui vere hüübimisaeg on normaalne.  
D. ...on haava veritsus suurem soojas keskkonnas, sest soojus laiendab naha veresoone.  
E. ...vähendab haava veritsust haavaga jäsme üles tõstmise, sest see vähendab veresoonte sisest rõhku.

### Küsimus 29

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

- A. Sõralised  
B. Jäneselised  
C. Närilised  
D. Vaalalised  
E. Kaksieeshambulised.

### Küsimus 30

Missugune järgnevatest väidetest on väär?

- A. Makrofaagid pärinevad müeloidse rea rakkudest, mis veres tsirkuleerides kannavad monotsüütide nime.  
B. Makrofaagidel esineb otsene patogeene hävitav toime.  
C. Makrofaagid kuuluvad antigeeni esitlevate rakkude (APC) hulka.  
D. Kupfferi rakud on maksas asuvad makrofaagid.  
E. B- ja T-lümfotsüüdid on ühed paljudest makrofaagi rakutüüpidest.

### Küsimus 31

Vombatite (*Vombatidae*) perekonda kuulub 3 tänapäevast kukkurloomade liiki, kes kõik elavad Austraalias. Vombatid kasvavad umbes 1m pikkuseks ning kaaluvad 20-30kg. Milline väide vombatite kohta on vale?

- A. Vombatid tegutsevad hämarikus ja öösel
- B. Vombatite väljaheidetel on kuubikujulised või tahulised ning sisaldavad vähe vett
- C. Vombati lähim sugulasliik on veesiga ehk kapibaara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)
- D. Vombati looduslikud vaenlased on dingod ja kukkurkuradid
- E. Vombatid, nagu paljud teisedki kukkurloomad, fluorestseeruvad ultraviolettkiirguses

### Küsimus 32

Mary Ann Bevan oli inglise päritolu naine, kes sündis 1874. aastal kaheksalapselisse perre. Temast sai hooldusõde ning ta abiellus 29-aastaselt. Üsna pea pärast abiellumist hakkas Mary keha moonduma - tema jäsemed ja nägu kasvasid ebanormaalselt suureks. Selle muutuse põhjuseks oli akromegaalia ehk liikmehiidsus. 40-aastaselt, pärast oma abikaasa surma, oli Mary sunnitud lisaraha teenima ning ta osales võistlusel "Koledaim naine", mille ta võitis. Ülejäänud elu teenis ta elatist tsirkustes maailma koledaima naise kehastusena. Milline väide akromegaalia kohta on tõene?

- A. Pikkuskasvu lõpetanud inimestel avaldub liigkasv akromegaalia asemel gigantismina
- B. Akromegaaliat põhjustab enamasti ajuripatsi healoomuline kasvaja
- C. Mary Ann Bevan oli tõenäoliselt esimene inimene, kes akromegaalia all kannatas
- D. Akromegaalia sümptomiteks on suurenenud pikkuskasv ja naha õhenemine
- E. Akromegaaliat põhjustab enamasti ülesöömine

### Küsimus 33

Milline järgnevatest tunnustest ei esine molluskite e limuste hõimkonnal?

- A. Gastrulatsiooni käigus esimesena tekkinud avaus muutub hiljem arengus suuavaks
- B. Mantel
- C. Hõõrel e raadula
- D. Radiaalne lõigustumine
- E. Trohhofoori e pärgvastse staadium vees elavatel liikidel

### Küsimus 34

2021. aasta lindu, kuldnokka (*Sturnus vulgaris*), kasutatakse väga sageli teadusuuringutes, sest kuldnokk on laia leviku ja hea kohanemisvõimega. 2019. aastal avaldati uurimus kuldnokkade REM (*rapid eye movement*) une ja NREM (*non-rapid eye movement*) une kohta. Selgus, et kuldnokad veedavad REM-unes vaid 1-2% öisest unest ning ülejäänud aja veedavad nad NREM-unes. Korduva öise äratamise puhul kompenseerivad kuldnokad päeval uinakuid tehes NREM-und, kuid mitte REM-und. Milline väide REM-une kohta on vale?

- A. REM-uni aitab uusi oskusi kinnistada
- B. REM-uni esineb nii imetajatel kui ka lindudel
- C. REM-uni moodustab inimeste öisest unest 40-50%
- D. REM-unel on tugev seos unenägude nägemisega
- E. REM-une ajal esinevad ajus elektriimpulsid, mis sarnanevad ärkvelolekuga

### Küsimus 35

Millised järgnevatest kohastumustest ei esine kõrbeloomadel?

- A. Nefronite Henle ling on pikem.
- B. Loomade väljaulatuvad kehaosad on sageli proportsionaalselt väiksemad võrrelduna kehatüvega.
- C. Öine eluviis.
- D. Jukstaglomerulaarsete nefronite osakaal on suurenenud.
- E. Uurea asemel kusihappe kasutamine lämmastiku ainevahetusjääkide eritamiseks.

### Küsimus 36

Mis on naba funktsiooniks?

- A. Naba on inimese keha keskpunkt (c-punkt).
- B. Naba kaudu sisenevad täiskasvanul nabaarterid ja väljub nabaveen kõhu eesseinast.
- C. Naba kaudu siseneb nabaveen ja väljuvad nabaarterid loote kõhu eesseinast.
- D. Nabast lähtuva laisideme külge kinnituvad kõhuõõnes paiknevad suguorganid.
- E. Naba õiget funktsiooni ei ole vastusevariantide seas.



### Küsimus 37

Millised järgnevatest struktuuridest kuuluvad inimese immuunsüsteemi hulka?

- 1) Harknääre e tüümus
  - 2) Kilpnääre
  - 3) Põrn
  - 4) Peyeri naastud
  - 5) Lümfisõlmed
  - 6) Jukstakglomerulaarsed nefronid
  - 7) Maks
- A. 1, 2, 3, 5  
B. 1, 3, 4, 5  
C. 2, 5, 6  
D. 2, 4, 6, 7  
E. 3, 4, 7

## V Geneetika

### Küsimus 38

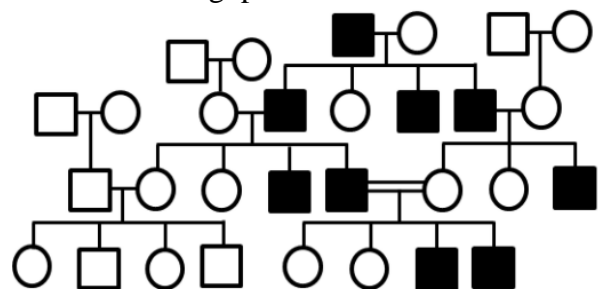
Järgnevalt on toodud rida väiteid, mis võivad olla tõesed. Millised neist panustavad sellesse, et lapsed erinevad oma vanematest?

- 1) Meioosi esimesel jagunemisel toimuva ristisirde käigus vahetavad homoloogilised kromosoomid vastastikku segmente.
- 2) Meioosi esimeses anafaasis lahknevad homoloogiliste kromosoomide paarid, mitte tütarchromatiidid, nagu mitosis.
- 3) Lapsed saavad ühelt vanemalt ainult poole oma geneetilisest materjalist.
- 4) Viljastumisel kombineeruvad juhuslikult kaks sugurakku, mis omakorda ei ole geneetiliselt identsed kummagi vanema rakkudega.
- 5) Kromosomaalses DNA-s talletatud geneetiline info ei ole ainuke, mis määrab inimese arengut. Olulised on ka erinevad keskkonnategurid.

- A. Ainult 1 ja 2  
B. Ainult 1, 3, 4 ja 5  
C. Ainult 3, 4 ja 5  
D. Kõik variandid on õiged  
E. Ainult 5

### Küsimus 39

Millist pärandumistüüpi iseloomustab kõige paremini allolev sugupuu?



- A. autosomaalne retsessiivne haigus  
B. Y-liiteline haigus  
C. X-liiteline retsessiivne haigus  
D. X-liiteline dominantne haigus  
E. mittepärilik haigus

### Küsimus 40

Punaste õitega lillesorti ristati valgeõielise sordiga. Esimeses järglaspõlvkonnas olid kõik taimed roosade õitega. Kui saadud roosaõielisi lilli omavahel ristati, siis millises suhtes saadi punaseid, roosasid ja valgeid õisi?

- A. 1:0:0
- B. 1:1:1
- C. 3:0:1
- D. 1:2:1
- E. 9:3:4

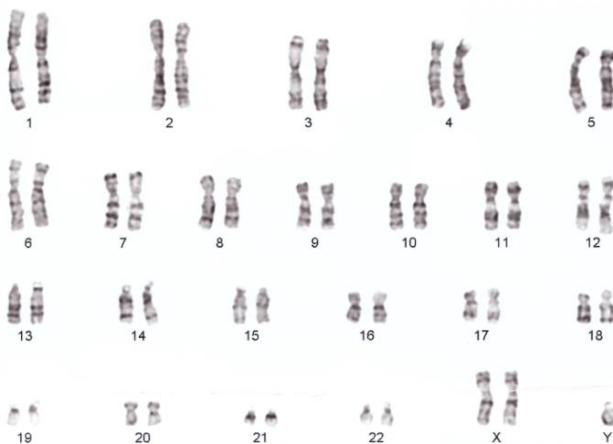
### Küsimus 41

Ristati kahte sinilillesorti, roosaõielist ja siniseõielist. F<sub>1</sub>-põlvkonnas olid kõik taimed lilla õievärvusega. Hübriidide omavahelisel ristamisel saadi F<sub>2</sub>-põlvkonnas 215 roosaõielist, 440 lillaõielist ja 220 siniseõielist taime. Millise õievärvusega taimi ja millises suhtes saaks lillaõieliste ristamisel roosaõielistega?

- A. 1/4 roosad, 1/2 lillad ja 1/4 sinised
- B. 1/2 roosad ja 1/2 sinised
- C. 1/2 roosad ja 1/2 lillad
- D. 1/2 sinised ja 1/2 lillad
- E. kõik roosad

### Küsimus 42

Pildil on toodud 10-aastase patsiendi kariotüüp. Milline väide on õige?



- A. Patsiendil on Downi sündroom
- B. Patsient on tüdruk
- C. Patsiendil on Klinefelteri sündroom
- D. Patsiendil on Turneri sündroom
- E. Patsiendil ei ole Barri kehakest

## VI Ökoloogia ja etoloogia

### Küsimus 43

Milline neist olukordadest kirjeldab kõige paremini ökolõksu?

- A. Paabulind jääb oma suure sabaga okkalisse põõsasse kinni.
- B. Rasvatihane kolib pesakasti, mis on paigutatud toiduvaesse kohta.
- C. Vanemate juurest ära aetud noor mutt asub elama usina aedniku ilumurusse ning püütakse kinni.
- D. Üks mänd kasvab teistest aeglasemalt ja ei saa piisavalt valgust.
- E. Värvulised ei lenda talveks ära vaid toituvad kevadeni inimeste pandud söögimajades.

### Küsimus 44

Millised tegevused võivad ajas populatsiooni arvukust vähendada?

- A. Immigratsioon ja emigratsioon
- B. Vähenenud suremus ja immigratsioon
- C. Suurenenud sündimus ja emigratsioon
- D. Emigratsioon ja vähenenud sündimus
- E. Immigratsioon ja vähenenud sündimus

### Küsimus 45

Pistesääsklased (*Culicidae*) on kahetiivaliste putukate sugukond, keda tuntakse peamiselt nende vereimemise tõttu. Milline väide pistesääsklaste kohta on tõene?

- A. Verest toituvad nii emased kui ka isased isendid
- B. Sääsk leiab ohvri üles O<sub>2</sub> kontsentratsiooni järgi
- C. Sääse reageerimist õhu keemilisele koostisele nimetatakse kemotaksiseks
- D. Sääsed tekitavad lendamisel iseloomulikku pininat oma taandarenenud tiibade ehk sumistitega
- E. Lisaks sügeluse tekitamisele võivad pistesääsklased edasi kanda ka haiguseid nagu malaaria ja HI-viirus.

### Küsimus 46

Millised ökosüsteemid ja miks suurendavad kõige rohkem biosfääri hapniku hulka?

- A. Metsad, sest need katavad väga suure osa maismaa pindalast ja fotosüntees toimub veel ka mitukümmend meetrit maapinnast kõrgemal.
- B. Rabad, sest rabades kasvab palju samblaid, mis fotosünteesivad aktiivselt ka talvistel külmaperioodidel või suvistel põuaperioodidel.
- C. Jõesed, sest neis vesi voolab ja voolamine soodustab hapniku eraldumist veest
- D. Ookeanid, sest suurem osa seal fotosünteesi tulemusena tekkinud orgaanilisest materjalist jääb lagunemata
- E. Niidud, sest neil kasvavad igal aastal uued taimede maapealsed osad ning seega on fotosüntees väga intensiivne

### Küsimus 47

Eesti haudelinnustikku seireks mõeldud punktloenduse projekt kestab alates aastast 1983. Vabatahtlikud loendajad on selleks endale valinud mõne kilomeetri pikkused marsruudid, mille nad igal aastal lindude pesitsusperioodil ühe korra läbi jalutavad. Iga paarisaja meetri järel on marsruudil valitud kindel punkt, kus vaatleja seisab viis minutit ja märgib üles kõik kuulnud-nähtud linnuliigid (koos arvuga, mitu lindu nähti või kuuldi). Marsruute on üle Eesti umbes 60. Mida saab selle projekti andmete abil teada (ilma täiendavaid uuringuid tegemata)? Vali vastusevariant, mis hõlmab kõiki tõeseid väiteid.

- 1) haudelindude arvu aastate kaupa
  - 2) haudelindude arvu suhtelist muutust ajas
  - 3) haudelindude pesitsusedukust
  - 4) pesitsevate laululindude lauluaktiivsust
- A. 2
  - B. 3
  - C. 4
  - D. 1, 2
  - E. 1, 2, 3, 4

### Küsimus 48

Kuidas nimetatakse loomade poolt keskkonda eritatud bioaktiivseid aineid, mis põhjustavad sama liigi esindajatel käitumuslikke muutusi? Vali kõige täpsem variant

- A. Sekreedid
- B. Käitumuslikud signaalmolekulid
- C. Hormoonid
- D. Alarmoonid

E. Feromoonid

### Küsimus 49

Vii kokku Eesti metsa tüüp seda iseloomustava tunnusega! Iga numbrit saab kasutada vaid ühe korra.

Metsatüübid:

- 1) kõdusoomets
- 2) salumets
- 3) nõmmemets
- 4) loomets
- 5) lammimets

Tunnus:

- I. Regulaarselt üleujutatav
- II. Õhuke paepealne muld, hõre mändidest koosnev puurinne, rikkalik rohurinne
- III. Liivane kuiv pinnas, alustaimestikust kuivust taluvad liigid nagu põdrasamblikud, kanarbik ja harilik kukemari
- IV. Pikaajalise kuivenduse tulemusel turbaalale tekkinud
- V. Viljakas muld, domineerivad laialehised puuliigid

- A. I - 5; II - 3; III - 4; IV - 1; V - 2
- B. I - 5; II - 2; III - 3; IV - 1; V - 4
- C. I - 1; II - 4; III - 3; IV - 5; V - 2
- D. I - 5; II - 4; III - 3; IV - 1; V - 2
- E. I - 2; II - 3; III - 4; IV - 1; V - 5

### Küsimus 50

Millised neist ei kuulu rohumaade hulka?

- 1) Preeria
- 2) Alvar
- 3) Kampo
- 4) Sahel
- 5) Taiga
- 6) Puisniit
- 7) Luht
- 8) Märe
- 9) Pampa
- 10) Rannaniit
- 11) Savann

- A. 1, 2, 8
- B. 3, 4, 7
- C. 5, 8
- D. 5, 11
- E. 6, 9, 10