

# *Eesti koolinoorte 57. 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. Vastuste lehe täitmiseks ei ole lubatud kasutada harilikku pliiatsit.

**NB! Vastuste lehel parandusi teha ei tohi!**

Küsimustele vastamiseks on aega 120 min.

Jõudu tööle!

# I Rakubioloogia ja biokeemia

## Küsimus 1

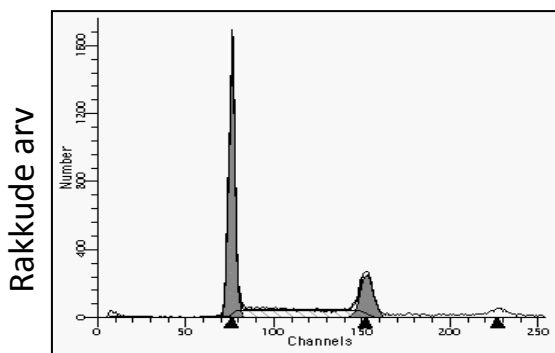
Mis on tärglise monomeeriks taimedes?

- A. glükoos
- B. sahharoos
- C. amüloos
- D. fruktoos
- E. arabiin

## Küsimus 2

Organismis toimub rakkude jagunemine tsükliiliselt. Rakutsükli faase tähistatakse järgmiselt: G1, G2, M ja S. Rakutsükkel lõpeb raku jagunemisega, mille tulemusena tekkinud uued tütararakud alustavad uut rakutsükli. Rakutsükli käigus valmistatakse uusi tütarrakke ette uueks raku jagunemiseks. Selleks, et uus rakk saaks jaguneda peab tema DNA hulk täpselt kahekordistuma ning raku organellide hulk olema jagunemise hetkeks ka enam-vähem kahekordne. Selleks, et need protsessid oleksid täpselt reguleeritud, kontrollitakse rakutsükli kulgu erinevatel raku eluetappidel. Rakutsükli kulgu saab hinnata aparaadiga, mida nimetatakse läbivoolu tsütomeetriks. Selle abil saab näiteks hinnata DNA hulka rakutsükli erinevates faasides. DNA hulka näitab temasse inkorporeerunud propiidiumjodiidi hulk. Kui uus tekkinud rakk valmistub järgmiseks jagunemiseks, siis tänu replikatsioonile DNA hulk tema tuumas enne järjekordset mitoosi kahekordistub. Milline on õige rakutsükli faaside järjekord (DNA hulga suurenemise suunas):

- A. S→G1→M→G2
- B. G2→S→G1→M
- C. S→M→G1→G2
- D. G1→S→G2→M



Propiidiumjodiidi hulk

## Küsimus 3

Milline tärglise ja tselluloosi molekulide keemiline erinevus on põhjuseks, et inimese seedetraktis tärglis seedub, aga tselluloos ei seedu?

- A. tselluloosi monomeeride vahel on kovalentne side, tärglise monomeeride vahel on ioonne side
- B. vesiniksidemete erinevus tärglise ja tselluloosi molekulides
- C. monomeeridevahelise kovalentse sideme ruumiline paigutus on erinev
- D. tärglis laguneb mao happelises keskkonnas, tselluloos ei lagune
- E. tärglis ja tselluloos koosnevad erinevatest monomeeridest

## Küsimus 4

Nimetage eukarüootse raku organellid, mis on tekkinud endosümbioosi teel. Vali välja õige numbrikombinatsioon.

- 1. Mitokondr
  - 2. Golgi kompleks
  - 3. Ribosoom
  - 4. Kloroplast
  - 5. Endoplasmaretiikulum
- A. 1, 2, 3, 5
  - B. 1, 2, 4
  - C. 1, 4
  - D. 2, 4, 5
  - E. 3, 5

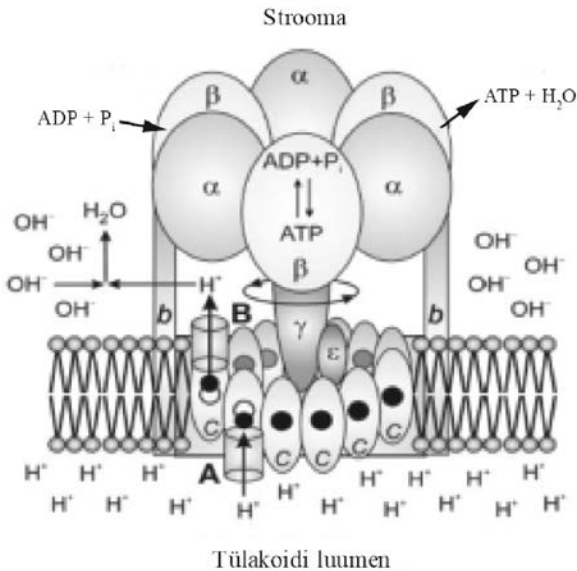
## Küsimus 5

Viimasel ajal on eelkõige ökoloogilistel ja eetilistel põhjustel järjest populaarsem vegandieet, mille jälgija ei tarbi ühtegi loomset päritolu toiduainet. On näidatud, et vegandieet on rikas süsivesikute,  $\Omega$ -6 rasvhapete, kiudainete, karotenoidide, foolhappe, C- ja E-vitamiini, kaaliumi ning magneesiumi poolest. Samas võib veganitel tekkida järgmiste vitamiinide puudus:

- A. B<sub>2</sub>- ja D-vitamiinide kontsentratsiooni gradient
- B. B<sub>12</sub>- ja D-vitamiin
- C. B<sub>12</sub>- ja A-vitamiin
- D. B<sub>1</sub>- ja A-vitamiin
- E. B<sub>1</sub>- ja C-vitamiin

### Küsimus 6

ATP süntaas mitokondrite sisemembraanis on maailma väiksem pöörlev mootor (diameeteriga ~9nm), mis koosneb membraanis paiknevast identsetest subühikutest koosnevast F<sub>0</sub> subkompleksist (rootorist) ja ATP sünteesi teostavast mitokondri siseruumis paiknevast katalüütilisest F<sub>1</sub> subkompleksist. Millest sõltub sünteesitud ATP molekulide arv rootori täispöörde (360°) kohta?



- A. energiaallika kontsentratsiooni gradiendist
- B. ATP sünteesi lähteainete kontsentratsioonist mitokondri stroomas
- C. raku energiavajadusest
- D. rakutüübist
- E. tsütoplasma pH-st

### Küsimus 7

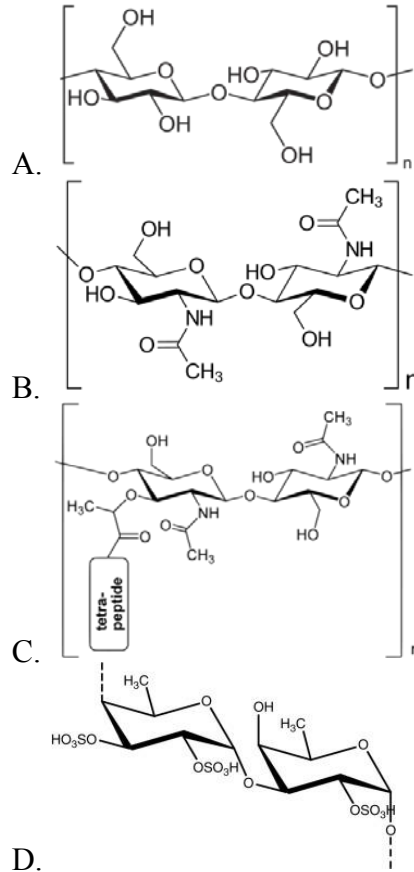
See polüsahhariid on maakeral väga laialt levinud ning kuulub näiteks seente rakukestade ja putukate välisskeleti koostisesse. See polümeer koosneb β(1,4) sidemetega ühendatud N-atseüülglükoosamiini jääkidest.

Kirjeldatud polümeeri nimi on:

- A. tselluloos
- B. β-glükaan
- C. ligniin
- D. kitiin
- E. keratiin

### Küsimus 8

Millisel joonisel on näidatud eelmises küsimuses kirjeldatud polüsahhariidi struktuur?



D.

### Küsimus 9

Restriksioonilised endonukleaasid ehk restriктаasid on ensüümid, mis "lõikavad" kindlaid järjestusi DNAs. Milliste restriктаaside unikaalsed lõikesaidid asuvad plasmidi pBluescriptSK multikloneerimissaidis, mille järjestus on:

5'-CCCCCTCGAGGTCGACGGTATCGAT  
AAGCTTGATATCGA-3'?

- A. Sall, BamHI, ClaI
- B. ClaI, Sall, HindIII
- C. HindIII, XbaI, NotI
- D. Sall, NotI, HindIII

Restriктаaside lõikesaitide leidmiseks kasuta tabelit

Restriктаas	Äratundmisjärjestus (5'→3')
BamHI	G↓GATCC
ClaI	AT↓CGAT
HindIII	A↓AGCTT
NotI	GC↓GGCCGC
Sall	G↓TCGAC
XbaI	T↓CTAGA

## Küsimus 10

Millised järgnevalt toodud väidetest valkude ja nende sünteesi kohta on tõesed?

1. Valgud, mis sektereeritakse rakust välja, sünteesitakse karedapinnalise tsütoplasmaõrgustiku pinnal paiknevatel ribosoomidel.
2. Valgud omandavad neile omase kuju sageli jooksvalt sünteesi käigus.
3. Karedapinnaline tsütoplasmaõrgustik on rakus kohaks, kus talletatakse parasjagu mitte kasutuses olevaid ribosome.
4. Valkude sekundaarstruktuuri hakatakse kujundama pärast valgusünteesi lõpuleviimist Golgi kompleksis.
5. DNA ja RNA sünteesiks vajalikud ensüümid sünteesitakse raku tuumas.
6. Mitokondritel ja plastiididel on oma ribosoomid, mille abil sünteesitakse osad nendele organellidele vajalikke valke.
7. Endoplasmaatilise retiikulumi ja Golgi kompleksi vahel transporditakse valke vesiikulite abil.
8. Valgusünteesi käigus kasutatakse peptiidideme tekitamiseks ATP energiat.

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

## Küsimus 11

*Helicobacter pylori* on epsilonproteobakterite klassi kuuluv Gram negatiivne maohaavandeid põhjustav bakter, kes suudab elada ka mao tugevalt happelises keskkonnas. Millised tunnused tagavad nimetatud kohastumuse?

1. paks rakukest
2. eriti happekindlad valgud
3. peitumine maoseina katvasse limakihti
4. kinnitumine adhesiini abil mao epiteelrakkudele
5. ureaasi tootmine, mis tekitab bakteriraku ümber ammoniaagipilve
6. madal rakusisene pH

- A. 1, 2, 6  
 B. 1, 3  
 C. 2, 5  
 D. 3, 4, 5  
 E. ükski ei ole õige

## Küsimus 12

Geneetiline kood tagab geneetilise teabe universaalse edastamise valkudesse.

Nukleiinhapete koodonid vastavad kindlatele aminohapetele. Leia bakteri *Palaglaciecola hydrolytica* DNA järjestusele (kodeeriv ahel) 5'-TATACATATGTATAAAATCATTATCGCTGGTCTTGGATGAAGTCA-3' vastav valgujärjestus, võttes arvesse ka korrektset translatsiooni algus- ja lõppkohta. Kasuta selleks kooditabelit

- A. MYKIIIAGLG  
 B. IHMYKIIIAGLG  
 C. HYKIIIAGLG  
 D. IHMTKIIIAGLG  
 E. see DNA järjestus ei kodeeri valku

Tabel. Igale mRNA koodonile vastavad aminohapped.

		2. alus				
		U	C	A	G	
1. alus	U	UUU (Phe/F)fenüülalaniin	UCU (Ser/S)seriin	UAU (Tyr/Y)türosiin	UGU (Cys/C)tsüsteiin	U
		UUC (Phe/F)fenüülalaniin	UCC (Ser/S)seriin	UAC (Tyr/Y)türosiin	UGC (Cys/C)tsüsteiin	C
		UUA (Leu/L)leutsiin	UCA (Ser/S)seriin	UAA ooker (stopp)	UGA opaal (stopp)	A
		UUG (Leu/L)leutsiin, (start)	UCG (Ser/S)seriin	UAG merevalk (stopp)	UGG (Trp/W)trüptofaan	G
	C	CUU (Leu/L)leutsiin	CCU (Pro/P)proliin	CAU (His/H)histidiin	CGU (Arg/R)arginiin	U
		CUC (Leu/L)leutsiin	CCC (Pro/P)proliin	CAC (His/H)histidiin	CGC (Arg/R)arginiin	C
		CUA (Leu/L)leutsiin	CCA (Pro/P)proliin	CAA (Gln/Q)glutamiin	CGA (Arg/R)arginiin	A
		CUG (Leu/L)leutsiin, (start)	CCG (Pro/P)proliin	CAG (Gln/Q)glutamiin	CGG (Arg/R)arginiin	G
	A	AUU (Ile/I)isoleutsiin, (start) <sup>2</sup>	ACU (Thr/T)treoniin	AAU (Asn/N)asparagiin	AGU (Ser/S)seriin	U
		AUC (Ile/I)isoleutsiin	ACC (Thr/T)treoniin	AAC (Asn/N)asparagiin	AGC (Ser/S)seriin	C
		AUA (Ile/I)isoleutsiin	ACA (Thr/T)treoniin	AAA (Lys/K)lüsiin	AGA (Arg/R)arginiin	A
		AUG (Met/M)metioniin, start <sup>1</sup>	ACG (Thr/T)treoniin	AAG (Lys/K)lüsiin	AGG (Arg/R)arginiin	G
G	GUU (Val/V)valiin	GCU (Ala/A)alaniin	GAU (Asp/D)aspargiinhape	GGU (Gly/G)glütsiin	U	
	GUC (Val/V)valiin	GCC (Ala/A)alaniin	GAC (Asp/D)aspargiinhape	GGC (Gly/G)glütsiin	C	
	GUA (Val/V)valiin	GCA (Ala/A)alaniin	GAA (Glu/E)glutamihape	GGA (Gly/G)glütsiin	A	
	GUG (Val/V)valiin, (start) <sup>2</sup>	GCG (Ala/A)alaniin	GAG (Glu/E)glutamihape	GGG (Gly/G)glütsiin	G	

<sup>1</sup> AUG on üldine start- ehk initsiaatorkoodon, teised initsiaatorkoodonid on kasutusel oluliselt harvemini.

## Küsimus 13

Näiteks karpkalal on 100 kromosoomi, koduseal 38 ja šimpansil 48. Mitmest kromosoomist koosneb inimese diploidne genoom?

- A. 10  
 B. 23  
 C. 46  
 D. 48  
 E. 72

### Küsimus 14

Millised järgnevalt toodud väidetest antikehade kohta on tõesed?

1. Antikehad, mis tunnevad ära organismi enda valke ja kudesid, on seotud mitmete autoimmuunhaigustega.
2. Antikehad on organismi loomuliku ehk kaasasündinud immuunsuse osa ja antikehade repertuaar on eri inimestel enamjaolt sama.
3. Antikehad on efektiivseks kaitsemehhanismiks raku sees asuvate patogeenide vastu, sidudes tsütoplasmas võõrvalke.
4. Antitoksiinide (nt maomürkide vastumürgid) toimeaineks on tüüpiliselt toksiini neutraliseerivad antikehad.
5. Antikehad organismi enda kudede vastu kaitsevad organismi neid kudesid nakatavate viiruste eest.
6. Antikehad tekivad omandatud immuunvastuse tagajärjel, mistõttu inimese antikehade repertuaar sõltub sellest, milliste antigeenidega ta elu jooksul kokku puutunud on.
7. Kindla haigustekitaja vastaste antikehade tekitamine on üks olulistest mehhanismidest, millega vaktsineerimisel kutsutakse esile pikaajaline immuunsus.

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

### Küsimus 15

Millised järgnevalt toodud väidetest antibiootikumide kohta on tõesed?

1. Antibiootikumide märklauaks ei saa olla bakterite valgusünteesiapparaat, kuna see on äärmiselt sarnane inimese omale.
2. Gram-positiivsed bakterid on üldiselt tundlikumad antibiootikumidele, mis blokeerivad bakteri rakukesta sünteesi.
3. Mitmete antibiootikumide toimemehhanism seisneb bakteriaalse ribosoomi blokeerimises, kuna selle struktuur erineb eukarüootse ribosoomi omast.
4. Looduses on suutelised antibiootikume tootma ainult seened (peaaegu eranditult perekonnast *Penicillium*)
5. Antibiootikumide resistentsuse tekke eest bakteritel vastutavad geenid, mis paiknevad enamasti plasmiidides.
6. Antibiootikumid ei ole efektiivsed viirushaigustega võitlemiseks, kuna nad ei suuda tungida läbi viiruse kapsiidi ja blokeerida sellega

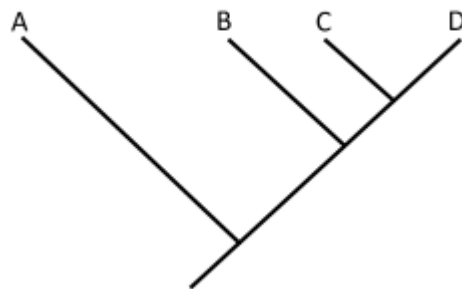
viiruse ainevahetust.

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

## II Evolutsioon ja biosüsteematika

### Küsimus 16

Uuri allolevat evolutsioonipuud ja otsusta selle põhjal, millised väited on tõesed.



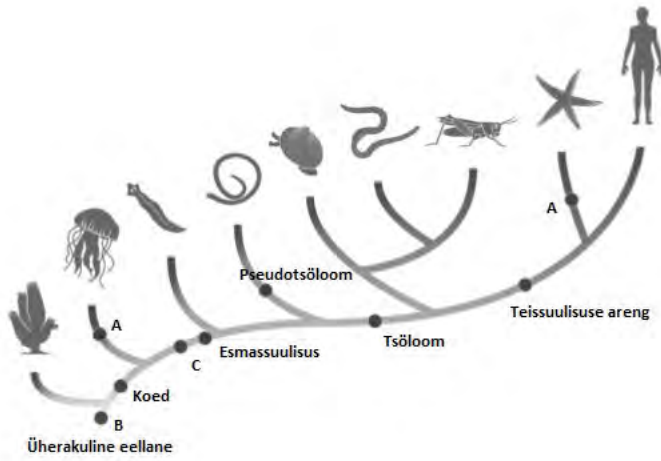
1. Liigid B, C ja D lahkesid evolutsiooni käigus samaaegselt
2. Liigi B genoom on sarnasem liigile D kui liigile A
3. Liikide B ja C eeldatavad molekulaarsed erinevused on sama suured kui B ja A vahel
4. Liikide B, C ja D näol on kokku tegemist monofüleetilise rühmaga
5. Liik A on välja surnud

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

### Küsimus 17

Joonisel on toodud loomade kladogramm. Määra millised tunnused vastavad kladogrammil tähistatud tähtedele A, B ja C. Vali korrektnete õigete vastuste kombinatsioon.

- A. A - vedelikurõhuga liikumisorganid, B - mitokondrite olemasolu, C - seedeelundkonna teke
- B. A - atsöloomsus, B - viburitega rakkude olemasolu, C - südame olemasolu
- C. A - radiaalne sümmeetria, B - mitmerakulisus, C - kolm lootelehte
- D. A - tugikoe puudumine, B - kõhuõõne teke, C - bilateraalne sümmeetria



### Küsimus 20

Millised neist on nii seente kui ka taimede anatoomia mõisted?

1. Eos
2. Mükoriisa
3. Haustor
4. Vars
5. Hüüf

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

## III Taimede anatoomia ja füsioloogia

### Küsimus 18

Mis kuuluvad taimede juhtkudede hulka?

1. Trahheiidid
2. Trahheed
3. Sõeltorud
4. Periderm
5. Aerenhüüm
6. Saaterakud

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

### Küsimus 19

Millisesse sammalde klassi kuulub harilik karusammal (*Polytrichum commune*)?.



- A. Kõdersamblad
- B. Kooriksamblikud
- C. Helvik- ehk maksasamblad
- D. Lehtsamblad
- E. Turbasamblad

### Küsimus 21

Milline neist mürgiseentest on kupatatult ka hea söögiseen?

- A. Punane kärbseseen
- B. Tavavahelik
- C. Kevadkogrits
- D. Punakas narmasnutt
- E. Valge kärbseseen

### Küsimus 22

Millised loetelus on sporofüüdi osad?

1. Seeme
2. Öietolm
3. Iduleht
4. Õis
5. Munarakk

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

### Küsimused 23

Kus ja kuidas toimub viljastamine sõnajalgtaimedel?

- A. lehe all asuvates eoslates, veetilkade kaasabil
- B. eellehel, veetilkade kaasabil
- C. õhus, kahe eose ühinemisel
- D. sõnajalgtaimedel ei toimu viljastamist, nad paljunevad eostega
- E. õites, mida aga areneb välja väga harva

#### Küsimus 24

Puidu aastarõngad jagunevad heledateks ja tumedateks. Millal tekivad tumedad rõngad?

- A. Talvel
- B. Kevadel
- C. Suvel
- D. Sügisel
- E. Öösel

#### Küsimus 25

Millised antud taimedest on üheidulehelised?

1. Harilik lodjapuu (*Viburnum opulus*)
2. Harilik sinilill (*Hepatica nobilis*)
3. Põldsinep (*Sinapis arvensis*)
4. Harilik ussilakk (*Paris quadrifolia*)
5. Karulauk (*Allium ursinum*)
6. Kollane võhumõök (*Iris pseudacorus*)

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

#### Küsimus 26

Peamiseks floemis liikuvaks suhkruks taimedes on..... Valida järgnevast loendist õige variant.

- A. Tärklis
- B. Sahharoos
- C. Glükoos
- D. Fruktos
- E. Dekstroos

#### Küsimus 27

Millises fotosünteesi etapis tekib glükoos?

- A. Valgushingamine ehk fotorespiratsioon
- B. Tsükliline elektrontransport
- C. Calvin-Bensoni tsükkel
- D. Vee lagundamine fotosüsteem II-s ehk oksüdatsioon
- E. Tsitraaditsükkel e. Krebsi tsükkel

### IV Loomade anatoomia ja füsioloogia

#### Küsimus 28

Eestis on 3 suuremat ja tuntumat paelussiliiki, kelle lõpp-peremeheks on inimene: nudipaeluss (*Taeniarchynchus saginatus*), nookpaeluss (*Taenia solium*) ja laiuss (*Diphyllobothrium latum*). Kes on nende laiusside viimaseks vaheperemeheks ehk kelle liha süües nakatub inimene nendesse endoparasiitidesse?

- A. Nudipaeluss- veis, nookpaeluss-siga ja laiuss-kala.
- B. Nudipaeluss- veis, nookpaeluss-kala ja laiuss-siga.
- C. Nudipaeluss-siga , nookpaeluss-kala ja laiuss-veis.
- D. Nudipaeluss-siga , nookpaeluss-veis ja laiuss-kala.
- E. Kõigi 3 paelussi liigi viimaseks vaheperemeheks on siga.

#### Küsimus 29

Kes on maailma kõige laiema levilaga metsik kiskjaline?

- A. punarebane
- B. metsnugis
- C. pruunkaru
- D. hall hunt
- E. leopard

#### Küsimus 30

Elektroentsefalogramm ehk EEG on peaju elektrilise aktiivsuse registreerimise ehk elektroentsefalograafia tulemusena saadud graafiline kujutis. EEG näitab neuronite aktiivsuse muutusega seotud pinge muutumist EEG lainete muutustena.

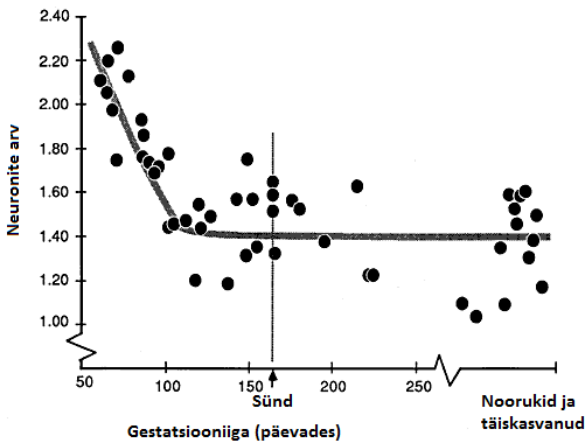
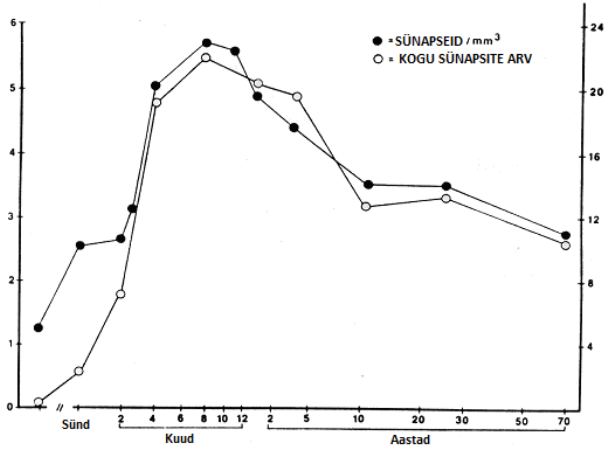
Leia õige väide:

- A. EEG kõvera lainete amplituud sõltub inimese vaimsetest võimetest.
- B. Une ajal on EEG kõver null-nivool ja ilma sakkideta.
- C. Une ajal on EEG kõvera lainete sagedus alati suurem kui täielikus ärkvelolekus
- D. EEG-l on lained väiksema amplituudiga (voltaažiga) kui EKG-l (elektrokardiogramm)
- E. EEG alusel ei ole võimalik hinnata aju aktiivsust ja funktsionaalset toimimist.



### Küsimus 31

Ülemine joonis kujutab sünapside arvu inimese ajus (valged täpid) ja sünapside arvu ruumalaühiku kohta (mustad täpid - mm<sup>3</sup> kohta) vastavalt elueale ning alumine vastavalt neuronite arvu vastavalt elueale. Vali järgnevatest tõene väide.



Väited:

- A. Teadmised on seotud sünapside arvuga.
- B. Õppimisvõime on seotud sünapside arvuga.
- C. Täiskasvanueaks kaotab inimene võrreldes imikuga keskmiselt pooled oma närvirakud.
- D. Mida rohkem on neuroneid seda rohkem on ka sünapseid.
- E. Esimese graafiku põhjal on näha, et esimesel kahel elukuul ei toimu eriti aju mahu suurenemist.

### Küsimus 32

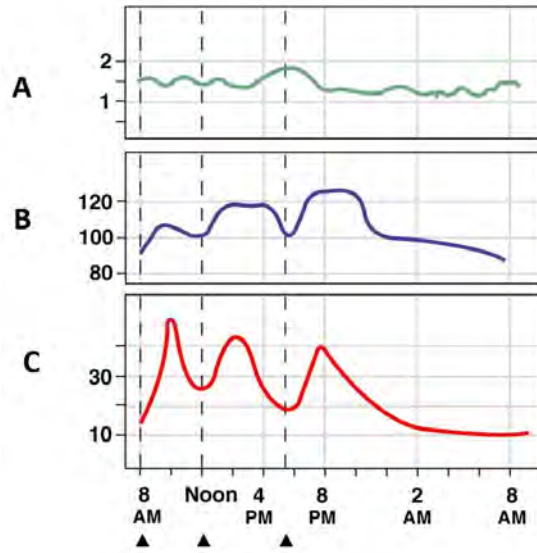
Sapp on maksa eksogeenses osas toodetav seedenõre, mis liigub sapipõiest juha kaudu kaksteistsõrmiksoolde, kus võtab osa toidu seedimisest. Mis biomolekulide rühma seedimiseks on sapp vajalik?

- A. Valkude

- B. Lipiidide
- C. DNA
- D. Süsivesikute
- E. Globiinide

### Küsimus 33

Joonisel on toodud kolme aine (A, B ja C) sisaldus veres vastavalt päeva kestvusele. Mustade noolte ja punktiirjoontega on toodud toidukordade ajad.



Määra, millised ained on A, B või C. Vali õige vastus alljärgnevatest variantidest.

- A. A - glükoos, B - kortisool, C - insuliin
- B. A - glükagoon, B - insuliin, C - glükoos
- C. A - glükoos, B - insuliin, C - kortisool
- D. A - glükagoon, B - glükoos, C - insuliin
- E. A - glükoos, B - glükagoon, C - insuliin

### Küsimus 34

Inimene on segatoiduline organism (omnivoor). Sellele viitavad näiteks järgmised anatomsilised tunnused:

- A. üheosaline magu, suhteliselt pikk soolestik, pikad ja tõmbid silmahambad, tõmbid purihambad, väikesed süljenäärmed
- B. mitmeosaline magu, suhteliselt pikk soolestik, lühikesed ja tõmbid silmahambad, tõmbid ja tugevad purihambad, suured süljenäärmed
- C. üheosaline magu, suhteliselt lühike soolestik, lühikesed ja tõmbid silmahambad, tõmbid purihambad, suured süljenäärmed
- D. aluseline magu, suhteliselt lühike soolestik, pikad ja teravad silmahambad, tugevad tarkusehambad, suured süljenäärmed



### Küsimus 35

Silmad on loomadel seotud enamasti peapiirkonnaga. Limuste hulka kuuluvatel karpidel aga pea puudub. Siiski esinevad paljudel merekarpidel silmad ja neid võib olla isegi mitukümmend. Kus need silmad paiknevad?

- A. jala külgedel
- B. mantlihõlma välisservas
- C. karbi koja serval
- D. suu kõrval
- E. päraku kõrval

### Küsimus 36

Nöör-redel tüüpi närvisüsteemi korral kulgevad piki looma keha kaks närvitüve, mida ühendavad omavahel närvitüvedega risti asetsevad närvikiud. Nii tekib redeli ehitusele sarnane närvisüsteem. Millisel taksonil esineb nöör-redel tüüpi närvisüsteem?

- A. Lameussidel
- B. Keelikloomadel
- C. Limustel
- D. Ainuõssetel
- E. Okasnahksetel

### Küsimus 37

On teada, et taimtoidulistel mittemäletsejatel imetajatel on taimse toidu seedimisega ja sealt energia kättesaamisega raskusi. Näiteks saab elevant söödud toidust kätte umbes 40% energiast, samal ajal kui jänestel saavad söödud toidust kätte kuni 80% energiast. Kuidas see on võimalik?

- A. Jänestel seedivad toitu kaks korda, süües esimesed väljuvad pabulad.
- B. Jänestel on toit seedesüsteemis kaks korda kauem kui elevantil.
- C. Jänestel on sooles tselluloosi lagundavaid mikroorganisme poole rohkem kui elevantil.
- D. Jänestel on kaks korda pikem sooltoru.
- E. Jänestel toidu seedimise ajal ei liigu.

## V Geneetika

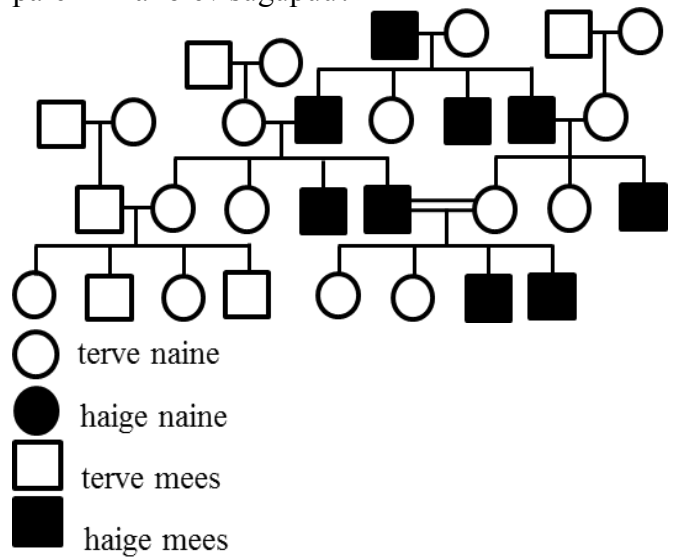
### Küsimus 38

Millise tõenäosusega on eri soost kaksikutel sama X kromosoom?

- A. 0
- B. 1/2
- C. 1/4
- D. 1/8
- E. 1/16

### 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

Sferotsüütse aneemia ühte vormi põhjustab autosomaalne dominantne alleel. Kui abielupaaril on neli last ja kahel neist on see haigus, siis milline järgnevatest vanemate genotüüpide kohta käivatest väidetest on tõene?

- A. Mõlemad vanemad on kandjad
- B. mõlemad vanemad on haiguse suhtes heterosügootid
- C. üks vanematest on haiguse suhtes homosügootne, teisel ei ole seda haigust.
- D. üks vanematest on haiguse suhtes heterosügootne, teisel ei ole seda haigust
- E. nii B kui D võivad tõesed olla

### Küsimus 41

Ristati kahte sinilillesorti, roosaõielist ja siniseõielist. F1-põlvkonnas olid kõik taimed lilla õievärvusega. Hübriidide omavahelisel ristamisel saadi F2-põlvkonnas 215 roosaõielist, 440 lillaõielist ja 220 siniseõielist taime. Millise õievärvusega taimi ja millises suhtes saaks lillaõieliste ristamisel roosaõielistega?

- A. ¼ roosad, ½ lillad ja ¼ sinised
- B. ½ roosad ja ½ sinised
- C. ½ roosad ja ½ lillad
- D. ½ sinised ja ½ lillad
- E. kõik roosad

### Küsimus 42

Kui emal on A vererühm ja isal B vererühm, siis millised vererühmad võivad olla nende lastel?

- A. A ja B
- B. AB
- C. A, B ja AB
- D. A, B ja 0
- E. A, B, AB ja 0

## VI Ökoloogia ja etoloogia

### Küsimus 43

Aasta loom 2018 on euraasia ilves (*Lynx lynx*). Lisaks temale elab Euroopas veel ka äärmiselt ohustatud iberia ilves (*Lynx pardinus*). Eestis elavad ilvesed metsaga seotud elupaikades. Millised väited meie metsiku kaslase kohta vastavad tõele?

1. Esineb suguline dimorfism, täiskasvanud isased on suuremad kui emasloomad
2. Ilvesed on üksiku eluviisiga
3. Ilvesed on territoriaalsed ja erinevast soost isendite kodupiirkonnad võivad kattuda olulisel määral
4. Ilvesed on polügaamsed loomad, üks isane püüab viljastada mitut emast
5. Poegade kasvatamisega tegeleb vaid emane ilves

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

### Küsimus 44

Mangroovtihnikud on ühed tähtsamad troopilised märgalakooslused. Mangroovid taluvad soolase vee üleujutusi ja nad kasvavad mudasel rannikualal merevee tõusu ja mõõna piirkonnas. Milline väide mangroovtihnikute kohta on **väär**?

- A. Mangroovtihnikud on väga olulised kudemis- ja toitumisalad paljudele koorikloomadele ja kaladele
- B. Mangroovid on oluliseks kütte- ja puiduallikaks kohalikele elanikele
- C. Mangroovid kaitsevad rannikut ja vähendavad lainetuse tekitatud erosiooni
- D. Mangroovid ei ole ohustatud kooslused, kuna mudast märgala ei saa muuks otstarbeks kasutada
- E. Mangroovide seemned on ujuvad ja paljudel liikidel idanevad seemned juba emataime küljes

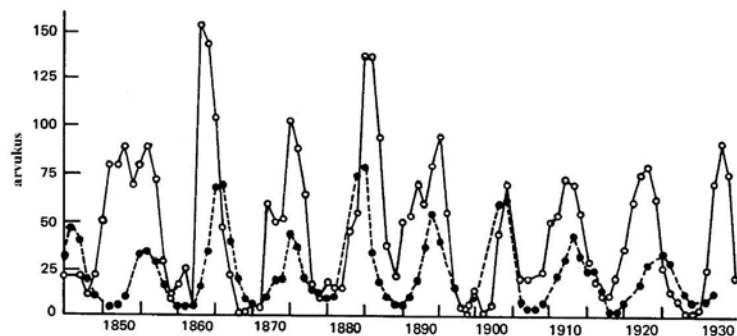
### Küsimused 45

Koosluste loomulikus arengus toimub liigilise koosseisu ja struktuuri vahetus ning ökosüsteem muutub pikema aja jooksul. Pärast koosluse suurt häiringut (näiteks tulekahju) asustavad ala uued liigid, mis omakorda muudavad keskkonda nii, et järgmised liigid osutuvad konkurentsivõimeliseks ja tõrjuvad vanad välja. Kuidas nimetatakse seda ökoloogilist protsessi?

- A. mutualistlik suhe
- B. suksessioon
- C. keskkonna kandevõime
- D. taastuvus
- E. kohastumine

### Küsimus 46

Missugune populatsioonide dünaamika on kujutatud alloleval joonisel?



- A. Kiskja ja saaklooma arvukuse muutumine, kus kiskja on tähistatud katkendliku ja saakloom pideva joonega.
- B. Dominantse taimeliigi ja herbivoori arvukuse muutumine, kus herbivoor on tähistatud pideva ja taim katkendliku joonega.
- C. Sama liigi populatsioon, kus katkendlik joon tähistab seiratud isendite hulka ning pidev joon on oletuslik populatsiooni arvukus.
- D. Sama liigi populatsioon, kus pidev joon tähistab seiratud isendite hulka ning katkendlik joon on oletuslik populatsiooni arvukus.
- E. Kahe omavahel konkurentsivõimelise loomaliigi arvukuse dünaamika ajas.

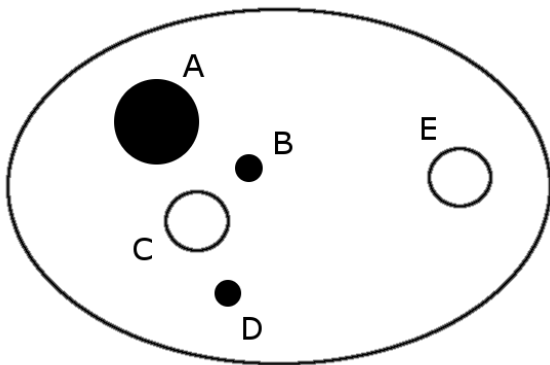
### Küsimus 47

Missugused alljärgnevatest loomadest võiksid suurima tõenäosusega süüa nii primaarseid tootjate kui ka konsumente?

- A. Autotroofid
- B. Herbivoorid
- C. Omnivoorid
- D. Karnivoorid
- E. Mitte ükski ülalnimetatutest

### Küsimus 48

Metapopulatsioon koosneb osapopulatsioonidest, mis asustavad isoleeritud elupaigalaike liigendatud maastikus. Elupaigalaikudel on isendid võimelised elama ja paljunema, ümbritsev maastik on aga elamiseks ebasobiv. Elupaigalaikudel toimuvad väljasuremised ja taasasustamised ning osapopulatsioonid mõjutavad seeläbi üksteist. Metapopulatsiooni toimimist on palju uuritud Ahvenamaa saarestikus elavate tähnik-võrkliblekate näitel. Joonisel on kujutatud metapopulatsiooni, mis koosneb viiest osapopulatsioonist. Mustaga on tähistatud liblikate poolt asustatud elupaigalaigud ja valgega vabad ehk asustamata elupaigalaigud.



Milline elupaigalaik taasasustatakse kõige tõenäolisemalt?

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D
- E. E

### Küsimus 49

Milline ökoloogiline eripära **ei iseloomusta** tihti saarte loomastikku?

- A. Kiskjate puudumine
- B. Lennuvõime kadumine mõnel linnu- või putukaliigil
- C. Väiksemate loomade suuremaks evolutsioneerumine
- D. Suuremate loomade väiksemaks evolutsioneerumine
- E. Suur geneetiline mitmekesisus võrreldes algupärase faunaga, kust loomad rändasid saarele.

### Küsimus 50

Millise mineraalaine sattumine veekogusse põhjustab eutrofeerumist?

- A. Lämmastiku
- B. Süsiniku
- C. Naatriumi
- D. Väävli
- E. Hapniku