

BIOLOOGIA RIIGIEKSAMI ERISTUSKIRI

1. BIOLOOGIA RIIGIEKSAMI EESMÄRGID

Tulenevalt haridusministri 24.12.2001. a määrusest nr 75 „Põhikooli ja gümnaasiumi lõpueksamite korraldamise ning põhikooli ja gümnaasiumi lõpueksamite tingimused ja kord“ on bioloogia riigieksami eesmärgid järgmised:

- 1) hinnata õpilaste riiklikus õppekavas määratletud õpitulemuste saavutatust bioloogias;
- 2) suunata eksami sisu ja vormi kaudu õppeprotsessi;
- 3) siduda järjestikused haridusastmed ja -tasemed;
- 4) võimaldada koolil ennast objektiivsemalt hinnata ning teistega võrrelda;
- 5) võimaldada õpilastel saada objektiivsem pilt oma õpitulemustest;
- 6) tagada gümnaasiumilõpetajate eksamihinnete võrreldavus;
- 7) saada ülevaade õppimise ja õpetamise tulemuslikkusest koolis.

2. EKSAMI SIHTRÜHM

Bioloogia riigieksami võivad sooritada:

- 1) põhikooli ja gümnaasiumi riikliku õppekava järgi õppivad gümnaasiumilõpetajad, kes on läbinud gümnaasiumi bioloogia ainekava 4 kursust;
- 2) põhihariduse baasil kutseõppeasutuses lõpukursustel õppivad õpilased;
- 3) varem gümnaasiumi või kutseõppeasutuse lõpetanud isikud, kes ei ole antud õppeaines riigieksamit sooritanud;
- 4) varem gümnaasiumi või kutseõppeasutuse lõpetanud isikud, kes soovivad varasema aasta eksamitulemust parandada;
- 5) välisriigis Eesti keskhariidusele vastava haridustaseme omandanud isikud;
- 6) gümnaasiumi õpilased, kes ei ole 12. klassis, kuid kellel on läbitud eksamiaine gümnaasiumiastme kohustuslikud kursused ja kutseõppeasutuste õpilased, kes ei ole lõpukursusel, kuid kellel on läbitud eksamiaine.

3. EKSAMI TASE/RASKUSASTE

Eksamitöö koostamisel lähtutakse 2002. a „Põhikooli ja gümnaasiumi riikliku õppekava“ bioloogia ainekavas toodud nõuetest õpitulemustele gümnaasiumi lõpuks.

Küsimused ja ülesanded hõlmavad erineval kognitiivsel tasemel oskusi:

- I Teadmine (mõistete, faktide, seaduspärasuste teadmine).
- II Mõistmine/arusaamine (kirjeldamine, interpreteerimine, seletamine, ümbersõnastamine).
- III Teadmiste rakendamine (kasutamine uues situatsioonis, prognoosimine).
- IV Analüüs ja süntees (seoste näitamine, faktide ja seaduspärasuste ühendamise, eristamine, rühmitamine, võrdlemine, hüpoteeside esitamine).
- V Hinnangu andmine (otsuste tegemine, järeldamine).

Eksamitöö sisaldab erineva raskusastmega ülesandeid, millest ca 50% maksimaalselt saadavatest punktidest on teadmiste ja mõistmise tasandil omandatu ja ca 50% punktidest teadmiste rakendamise, analüüsi, sünteesi ning otsuste tegemise tasandil omandatu eest. Töö koosneb küsimustest ja ülesannetest, mis nõuavad õpitud mõistete, faktide, seaduspärasuste teadmist, mõistmist, rakendamist; analüüsi-, sünteesi- ja hinnangu andmise oskusi.

Erineva raskusastmega ülesannete osakaal eksamitöös on ligikaudu järgmine:

Alla 40% sooritusega ülesandeid	15-25%
40% kuni 65% sooritusega ülesandeid	35-45%
66% kuni 90% sooritusega ülesandeid	30-40%
Üle 90% sooritusega ülesandeid	kuni 5%

4. EKSAMIL NÕUTAVAD TEADMISED JA OSKUSED

Eksamitöö koostamise aluseks on „Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava”. Eksamitöö ülesanded lähtuvad bioloogia ainekavas toodud nõuetest õpitulemustele gümnaasiumiastmes. Riigieksami ülesanded koostatakse kõikide antud ainet õppivate õpilaste jaoks ühise õppesisu (kohustuslike kursuste) põhjal. Gümnaasiumilõpetaja teab ja saab aru gümnaasiumi bioloogia ainekavas toodud mõistetest ja oskab teaduslikult arutleda, selgitada, teha järeldusi ja otsustusi ning rakendada teadmisi uutes olukordades.

Bioloogia riigieksami temaatika vastavalt kehtivale ainekavale on järgmine

Elu olemus. Elu tunnused. Eluslooduse organiseerituse tasemed. Teadusliku meetodi rakendamine.

Organismide keemiline koostis. Keemilised elemendid ja anorgaanilised ühendid organismides.

Orgaanilised ühendid: süsivesikud, lipiidid, valgud, nukleiinhapped, nende ülesanded.

Rakk. Rakuteooria. Eükarüootse raku ehitus ja talitus. Looma-, taime- ja seeneraku eripära.

Üherakulisus- ja hulkraksus. Eeltuümse raku ehitus. Bakterite ehitus ja paljunemine, nende osa looduses ja inimtegevuses.

Organismide aine- ja energiavahetus. Organismide aine- ja energiavahetuse põhijooned. Raku metabolism ja organismi üldine ainevahetus. Organismide varustamine energiaga. Fotosüntees ja selle tähtsus.

Organismide paljunemine ja areng. Rakkude jagunemine. Interfaas ja mitoos. Meioos. Organismide suguline ja mitesuguline paljunemine. Loomade paljunemise, kasvu ja arengu eripära. Inimese sugurakkude areng. Inimese viljastumine, embrüonaalne ja sünnijärgne areng. Taimede paljunemise ja arengu iseärasused.

Pärilikkus. Molekulaarbioloogilised põhiprotsessid: replikatsioon, transkriptsioon, translatsioon. Geenide avaldumine ja selle regulatsioon. Viiruste mitmekesisus ja tähtsus, nende paljunemine DNA viiruse näitel. Mendeli seadused. Soo määramine inimesel. Inimesel esinevad geneetilised puuded. Geneetika ülesanded. Pärilik ja mittepärilik muutlikkus, nende vormid.

Rakendusbioloogia. Bioloogia seos teiste teadustega. Erinevate organismide biotehnoloogilisi rakendusi. Biotehnoloogia ja sellega kaasnevad eetilised probleemid. Geenitehnoloogia, selle arengusuunad. Bioloogia osa meditsiinis.

Inimene. Inimese organismi üldiseloomustus. Inimese põhilised elutalitlused, nende neuraalne ja humoraalne regulatsioon. Kõrgem närvitalitus. Inimene kui tervikorganism.

Organismide kooseksisteerimine. Peamised ökoloogilised tegurid. Organismidevahelised suhted. Populatsioon. Ökosüsteemid: iseloomustus, energiavoog, aineriing ja ajalised muutused. Biosfääri iseloomustus ja selle muutused. Bioloogiline mitmekesisus. Keskkonnakaitse regionaal- ja globaalprobleemid. Looduskaitse ja keskkonnapoliitika.

Elu päritolu. Elu päritolu ja esialgne areng. Elu areng Maal. Evolutsiooni tõendid. Evolutsioon geneetilised alused. Looduslik valik ja selle vormid. Mikro- ja makroevolutsioonilised protsessid. Inimese evolutsioon. Eluslooduse süstemaatika erinevad käsitlused.

Eksaminand teab:

- bioloogiateaduses kasutatavaid põhimõisteid;
- elu tunnuseid ja eluslooduse organiseerituse tasemeid;
- teadusliku meetodi põhietappe ja rakendusvõimalusi;

- organismides esinevaid peamisi keemilisi ühendeid ja nende funktsioone;
- rakkude ehitust ja talitlust erinevates organismides (loomad, taimed, seened, bakterid);
- ainevahetuse põhiprotsesse, nendevahelisi seoseid ja nende osa organismide elutegevuses, ATP osa organismide aine- ja energiavahetuses, fotosünteesi lähteaineid ja saadusi, faase, tähtsust;
- mitoosi ja meioosi bioloogilist tähtsust, üldist käiku, tulemust;
- erinevate organismide (taimed, loomad, seened, bakterid) paljunemise ja arengu seaduspärasusi;
- inimese viljastumist, sünnieelse ja -järgse arengu seaduspärasusi;
- pärilikkuse seaduspärasusi ja nende molekulaarseid aluseid;
- viiruste ehituslikke iseärasusi ja paljunemist DNA viiruse näitel;
- viiruste bioloogilist tähtsust ja nende kasutamist geenitehnoloogias;
- bioloogia seost teiste teadustega;
- erinevate organismide biotehnoloogilisi rakendusi;
- geenitehnoloogia rakendusvaldkondi ja geenitehnoloogia rakendamisega kaasnevaid probleeme;
- raku- ja embrüotehnoloogiaid ja nende rakendamisega seotud probleeme;
- bioloogia osa meditsiinis;
- kudede ja elundkondade ehitust inimesel;
- inimese põhilisi elutalitlusi ja nende neuraalset ja humoraalset regulatsiooni;
- inimese kõrgema närvitegevuse iseärasusi;
- inimese sisekeskkonna stabiilsuse tagamise mehhanisme;
- organismidevahelisi suhteid ja seoseid keskkonnaga;
- ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ja neis valitsevaid suhteid;
- keskkonnakaitse regionaal- ja globaalprobleeme;
- inimese mõju keskkonnale ja säästva arengu põhimõtteid;
- elutekke hüpoteese ja bioevolutsiooni seaduspärasusi;
- liigitekke geneetilisi aluseid;
- Ch. Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohti;
- looduses esinevaid mikro- ja makroevolutsioonilisi protsesse;
- eluslooduse süsteemse käsitluse võimalusi;
- inimese evolutsiooni põhiseisukohti.

Eksaminand saab aru:

- bioloogiateaduste üldisest kohast ja eripärast loodusteaduste süsteemis;
- elusa ja eluta looduse erinevustest ning seostest nende vahel;
- eluslooduse organiseerituse ja uurimise tasemetest;
- organismides esinevate põhiliste keemiliste ühendite ülesannetest;
- erinevate rakutüüpide (taime-, looma-, seene-, bakteriraku) ehituslikust ja talituslikust eripärast;
- organismide aine- ja energiavahetuse omavahelistest seostest;
- organismide paljunemise ja arengu üldisest ja erilistest seaduspärasustest;
- seostest molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside vahel ja nende mõjust organismide elutegevusele;
- pärilikkuse seaduspärasuste statistilisest iseloomust ja rakendusvõimalustest;
- viiruste ehituslikust eripärast ja nende osatähtsusest looduses;
- bioloogiateaduste rakendusvõimalustest igapäevaelus;
- geenitehnoloogia rakendusvaldkondadest;
- inimese elundkondade talitluste regulatsiooni mehhanismidest;
- kesknärvisüsteemi osast inimesel;
- erinevate organismirühmade tähtsusest ökosüsteemides ja inimtegevuses;
- ökosüsteemides toimuvatest protsessidest;
- organismide koosseisestamise põhilistest seaduspärasustest;
- loodus- ja keskkonnakaitse põhiprobleemidest;
- bioloogilise mitmekesisuse erinevatest avaldumisvormidest ja nende kaitse tähtsusest;
- evolutsiooniliste protsesside olemusest;
- inimese evolutsiooni võimalikest suundadest.

Eksaminand oskab:

- kasutada bioloogiateaduses olulisemaid mõisteid;
- selgitada ja analüüsida jooniste, tabelite ja graafikute kujul esitatud bioloogiaalast infot;
- kasutada bioloogiateadmisi igapäevases elus esinevate probleemide lahendamisel ja otsuste tegemisel;
- rakendada bioloogiaprobleemide lahendamisel teaduslikku meetodit;
- langetada bioloogiavaldkonnas põhjendatud otsuseid arvestades sealjuures teaduslikke, õiguslikke, majanduslikke, eetilisi, moraalseid ja esteetilisi aspekte;
- selgitada ehituse ja talitluse vahelisi seoseid raku ja organismi tasandil;
- põhjendada pärilikkuse põhilisi seaduspärasusi, kasutades teadmisi molekulaarbioloogiast;
- lahendada ja vormistada geneetikaülesandeid;
- selgitada ja analüüsida erinevates ökosüsteemides esinevaid seaduspärasusi;
- hinnata erinevatest teabeallikatest pärit bioloogiaalase info tõesust.

5. EKSAMITÖÖ KIRJELDUS, OSADE ARV JA NENDE KAAL LÕPPHINDES

Eksamitöö on ühes variandis ning koosneb ühest osast. Eksamitöö on kokku köidetud A3 formaadis lehtedel. Eksamitöö koostamisel lähtutakse põhimõttest, et ca 50% küsimustest ja ülesannetest on äratundmise ja reprodutseerimise tasandil ja ca 50% analüüsi ja üldistamise ning hinnangute andmise tasandil.

6. EKSAMI TOIMUMISE AEG JA KESTUS

Eksami toimumise kuupäev kinnitatakse haridusministri vastava määrusega, igal aastal hiljemalt 25. maiks. Eksam algab kell 10.00 ja eksamitöö kirjutamiseks on aega 180 minutit. Eksam toimub ilma vaheajata.

Eksami aega hakatakse arvestama hetkest, kui kõik õpilased on saanud kätte eksamitöö ning eksamikomisjoni esimees annab märku töö alustamiseks. Eksamiks ette nähtud aega ei tohi ületada.

7. EKSAMI KORRALDUS

Eksami viib läbi Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus, mis tagab eksamitöö sisulise ja vormilise ettevalmistuse, eksami korralduse ning eksamitöö hindamise.

Eksamitöö on ühes variandis.

Töö esimesel lehel on eksaminandile juhend eksamitöö kohta.

Mustandipaber on koos eksamitööga ja seetõttu ei ole lubatud kasutada lisapaberit.

Eksamil vajalikud vahendid: sinine või must pasta- või tindipliiats.

Korrektori kasutamine on keelatud, samuti vastuste kirjutamine hariliku pliiatsiga. Pliiatsit võib kasutada ainult jooniste tegemiseks.

Juhul, kui õpilane soovib teha töös parandusi, tuleb selgelt kriips peale tõmmata sellele sõnale või lõigule, mille hindamist ta ei soovi. Hindamiskomisjon ei loe ega hinda mustandipaberile kirjutatut.

Eksamil ei ole lubatud lisamaterjalide, samuti elektronmärgmiku ja mobiiltelefoni kasutamine.

Eksamiruumis ei tohi olla nähtaval skeeme, pilte ja muud bioloogiaalast infot sisaldavaid materjale.

Õpilased istuvadksamiruumis ühekaupa.

Hindamisprotokolle ei ole töödega kaasas.

Tööde tagasisaatmisel pakitakse kümme eksamitööd ühte ümbrikusse, jälgides täpselt ümbrikule märgitud koode.

8. BIOLOOGIA RIIGIEKSAMI ÜLESANNETE TÜÜBID ja HINDAMISKRITEERIUMID

Järgnevalt on esitatud ülesannete tüüpide näidiseid koos hindamiskriteeriumitega. Need ei kata eksamil nõutavaid valdkondi samas vahekorras, nagu eksamitöös. Esitatud ülesannete näidiste arv ei ole vastavuses eksamitöö kestuse ega ülesannete arvuga.

1. VALIKVASTUSEGA KÜSIMUSED

1.1. õigete vastusvariantide küsimus

Peres on eelnevalt sündinud kolm tüdrukut ja üks poiss. Tõenäosus, et järgmisena sünnib poiss on: 1p

- | | | |
|---|--------------------------|------|
| A | ☐ | 0% |
| B | ☐ | 25% |
| C | ☐ | 50% |
| D | ☐ | 75% |
| E | ☐ | 100% |

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab, et poisi või tüdruku sündimise tõenäosus on 50%. Õige on variant C.

1.2. vastavusse seadmise küsimus

Leidke omavahel sobivad paarid. Kirjutage punktiirile vastav täht. 2p

- | | |
|---|-------------------|
| A) Liblikõielised taimed ja mügarbakterid | kisklus |
| B) Männid männinoorendikus | taimtoitlus |
| C) Toakärbes ja ristämblik | sümbioos |
| D) Ploomipuu ja lehetäi | konkurents |

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta seostab organismidevahelise suhte nimetuse õige näitega. Iga õige seostamine annab 0,5p. Kisklus – C, taimtoitlus – D, sümbioos – A, konkurents – B.

Kõik järgmised näited iseloomustavad looduslikku valikut. Tabelisse märkige sobivad tähed. 3p

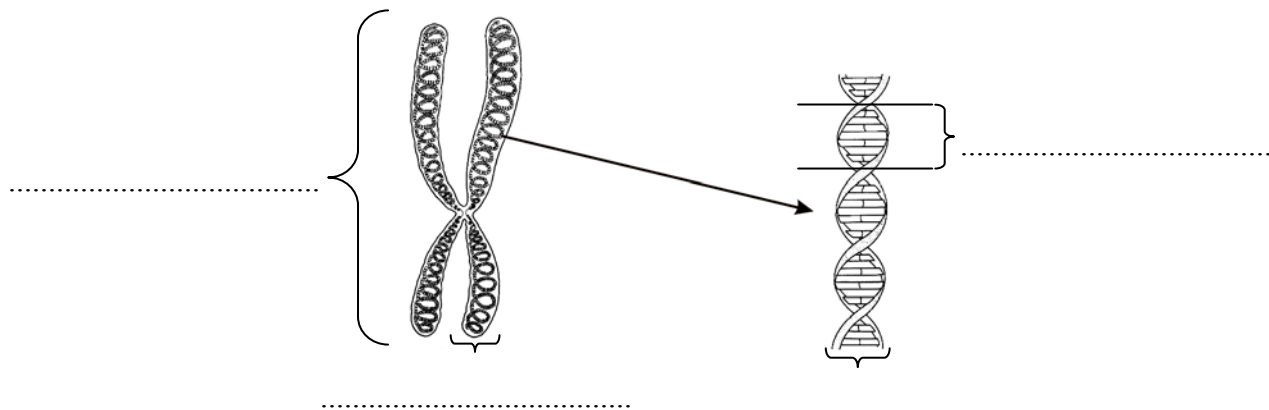
- A) Kõige rohkem järglasi annavad keskmiste omadustega isendid.
- B) Tumedavärviliste putukate levik tööstuspiirkondades.
- C) Tumeda ja heledanahaliste inimrasside kujunemine.
- D) Algselt ühtse liigi lahknemine mitmeks liigiks.
- E) Pikka aega muutumatuna püsinud liigid, näiteks latimeeria ja hõlmikpuu.
- F) Antibiootikumide suhtes vastupidavate bakterite kujunemine.

Stabiliseeriv valik	Suunav valik	Lõhestav valik

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab loodusliku valiku vorme ja seostab loodusliku valiku vormi õige näitega. Iga seostamine annab 0,5p. Stabiliseeriv valik – A, E; suunav valik – B, C, F; lõhestav valik – D.

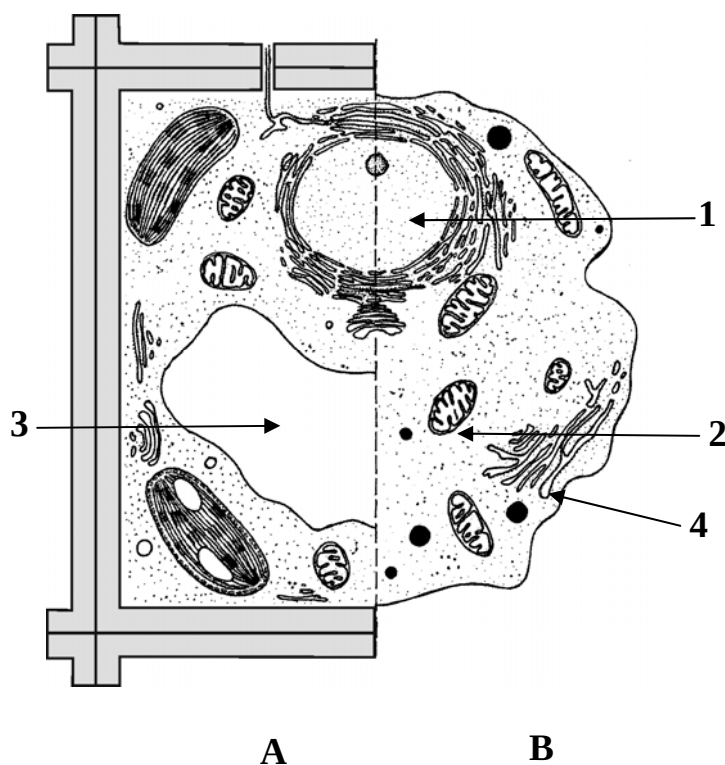
1.3. liikide määramise e grupeerimisküsimus

Märkige joonisele DNA, geen, kromatiid, kromosoom. 4p



Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb ära joonistel kujutatud biostruktuurid ja seostab need õigete nimetustega. Iga õige nimetuse märkimine joonisele annab 1p. Vasakul punktiiril on kromosoom, vasakul all kromatiid, paremal all DNA, paremal geen.

Joonise üks pool kujutab looma-, teine taimerakku. Kumb neist on tähistatud A-ga, kumb B-ga? 5p



A –ga on tähistatud B-ga

Joonisel olevad numbrid tähistavad rakustruktuure. Tabelis on esitatud nende rakustruktuuride põhiülesanded. Märkige iga ülesande juurde õige number.

Ülesanne	Number joonisel
varustab rakku energiaga	
juhib rakus toimuvaid protsesse	
sisaldab varu- ja jääkaineid	
transpordib aineid rakus ja osaleb ainevahetuses	

Nimeta kaks taimeraku struktuuri, mis puuduvad loomarakus.

1.
2.

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta märgib, et A-ga on tähistatud taimerakk ja B-ga loomarakk, seostab joonisel numbriga tähistatud raku osa tabelis õige funktsiooniga ja oskab nimetada kaks taimeraku erinevust loomarakust. Kahe esimese küsimuse iga õigesti vastatud element annab 0,5p ja kolmanda küsimuse üks õige vastus annab 1p. Maksimumpunktid annab vastus: varustab rakku energiaga (2), juhib rakus toimuvaid protsesse (1), sisaldab varu- ja jääkaineid (3), transpordib aineid rakus ja osaleb ainevahetuses (4). Kaks taimeraku struktuuri, mis puuduvad loomarakus, on kloroplast ja rakukest.

2. OMAVASTUSKÜSIMUSED (vabalt konstrueeritava vastusega küsimused)

2.1. lünkade täitmine

Täitke lüngad ja lõpetage lause. 2p

Geen on lõik, mis esmalt määrab rakus ära ühe

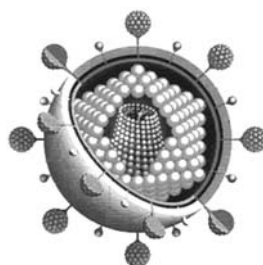
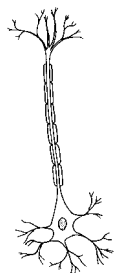
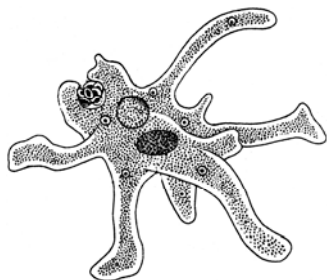
molekuli sünteesi.

Hindamiskriteerium: Õpilane saab seda tüüpi ülesandele vastamise eest maksimumpunktid, kui ta kirjutab õigesse lünka grammatiliselt sobiva(d) korrektse(d) termini(d). Esimesse lünka tuleb märkida mRNA ja teise valk.

2.2. lühivastusega küsimused – bioloogiliste objektide, objekti osade, protsesside äratundmine joonistelt

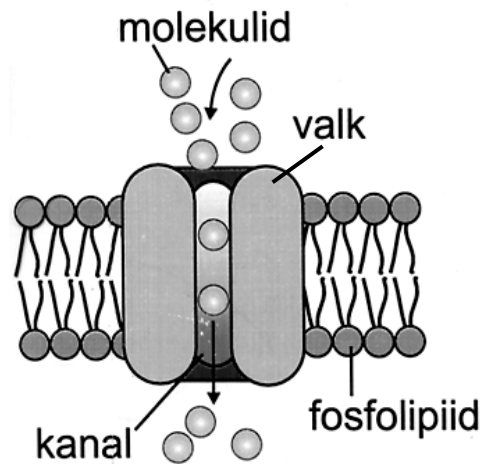
Milline esitatud joonistest kujutab viirust? 3p

Märkige viirusel viitejoontega kaks põhilist osa.



Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb joonisel ära viiruse ja märgib viitejoontega viiruse juurde kahe sellele omase struktuuri nimetuse. Iga õige vastuse elemendi eest saab kolmandiku võimalikust punktisummast. Viirus on parempoolsel joonisel. Viiruse juurde võib viitejoonega märkida: DNA, RNA, pärilikkusaine, kapsiid, ümbris.

Missugust protsessi on kujutatud joonisel? 4p



Joonisel on kujutatud

Missugune rakustruktuur on seotud selle protsessiga?

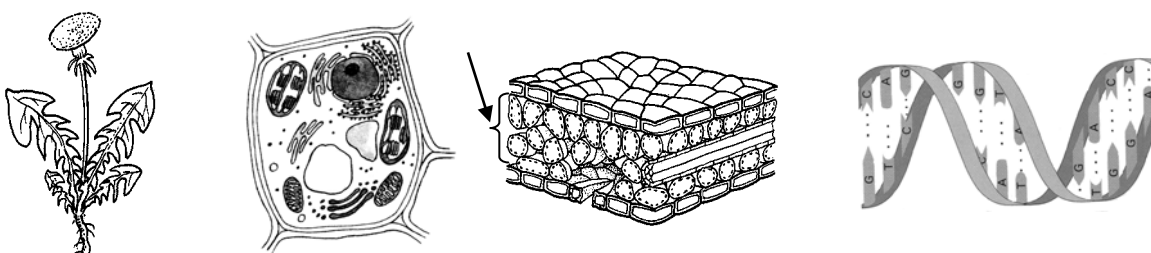
Nimeta veel kaks selle rakustruktuuri funktsiooni.

1)

2)

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb ära joonisel kujutatud protsessi (aine transport rakku), seostab selle õige rakustruktuuriga (rakumembraan) ja nimetab lisaks kaks selle rakustruktuuri funktsiooni (eraldab raku sisekeskkonda väliskeskkonnast, kaitseb kahjulike mõjude eest vm). Iga õige element annab neljandiku punktisummast.

Kirjutage joonisele, millist eluslooduse organiseerituse taset on kujutatud. 4p



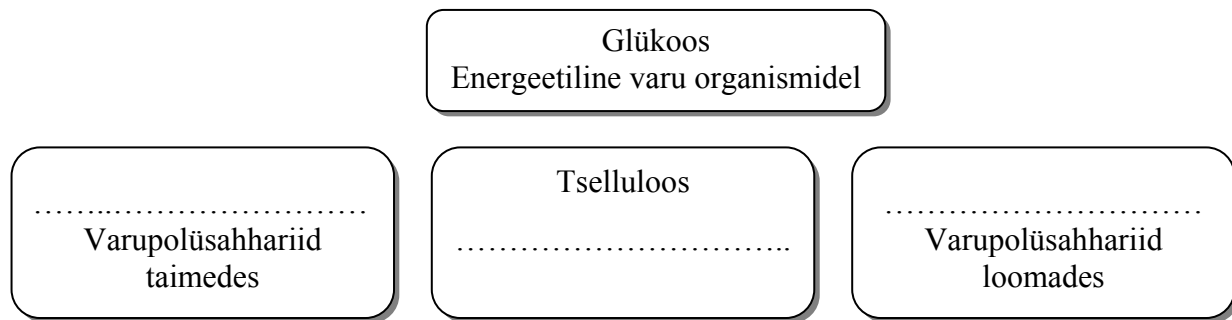
.....

Reastage need eluslooduse organiseerituse tasemed loogilisse järjekorda.

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb ära joonistel kujutatud bioloogilised objektid, seostab need eluslooduse organiseerituse tasemetega ja reastab need kas suurenemise või vähenemise järjekorras. Iga õige vastuse elemendi eest saab 0,5p.

2.3.skeemi täiendamine

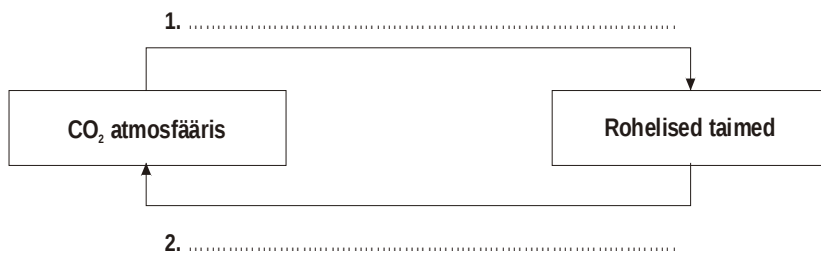
Täiendage skeemi. 3p



Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta esimesse ja kolmandasse lahtrisse kirjutab aine nimetuse, mis täidab vastavat funktsiooni, ja teise lahtrisse märgib tselluloosi ülesande taimedes. Iga rea täitmine annab 1p.

Märkige skeemile, milliste protsessidega on seotud õhus olev süsihappegaas ja autotroofid.

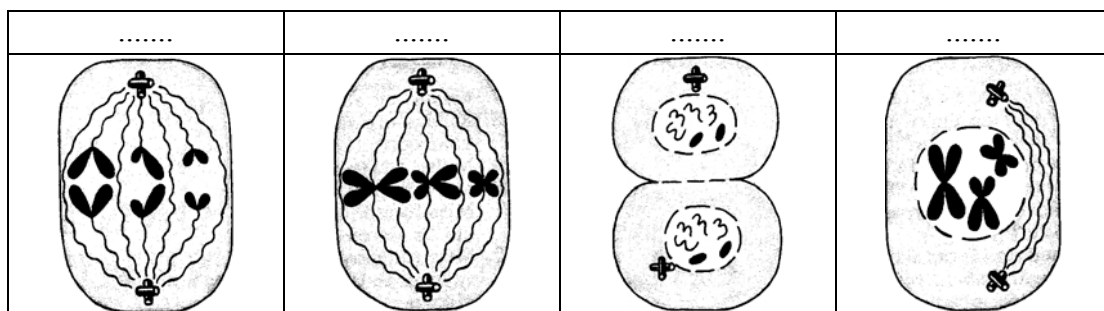
2p



Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab, et süsihappegaas ja rohelised taimed on seotud fotosünteesi (1) ja hingamisega (2). Üks vastuse element annab 1p.

2.4. numbrilise vastusega küsimused

Järjestage numbreid kasutades mitoosi faasid alates esimesest. 2p



Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab raku jagunemise protsessi ja tunneb joonistelt ära protsessi etapid ja paigutab need õigesse järjekorda. Iga õige koht järjestuses annab 0,5p.

2.5. esseetüüpi küsimused – vastuseks on tekst, mille õigsust hinnatakse sisust lähtuvalt

2.5.1.nimetamine

Nimetage kolm erinevat muutust inimese organismis, mis kaasnevad järjepideva kehalise treeninguga. 3p

1.
2.
3.

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta oskab tuua organismis kolm erinevat näidet muutuste kohta, mis kaasnevad pideva füüsilise treenitusega. Ühe näite toomine annab 1p.

Milliste uurimistöödega seoses on bioloogia ajalukku läinud hernetaimed ja äädikakärbsed? Nimetage teadlased, kes need uurimistööd tegid. 4p

a) hernetaimed –
.....
teadlane –

b) äädikakärbsed –
.....
teadlane –

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab, et G. Mendel tegi katseid hernetaimedega ja avastas pärilikkuse üldised seaduspärasused mono- ja dihübriidsel ristamisel ning et T. Morgan avastas katsetes äädikakärbestega geenide aheldunud pärandumise. Iga küsimuse vastus annab 1p.

2.5.2. näidete toomine

Nii süsivesikud, lipiidid kui valgud täidavad organismides kaitsefunktsiooni. Tooge üks näide iga nimetatud ainerühma kaitsva toime kohta. 3p

Süsivesikud:
.....

Lipiidid:
.....

Valgud:
.....

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab süsivesikute, lipiidide ja valkude funktsioone organismides ja oskab tuua näite nende kaitsva funktsiooni kohta. Õpilane saab iga näite toomise eest 1p.

Inimtegevuse tagajärjel on suurlinnades õhu koostis muutunud. Esitage muutuste kohta üks näide ja nimetage üks tagajärg, mis sellega kaasneb. 2p

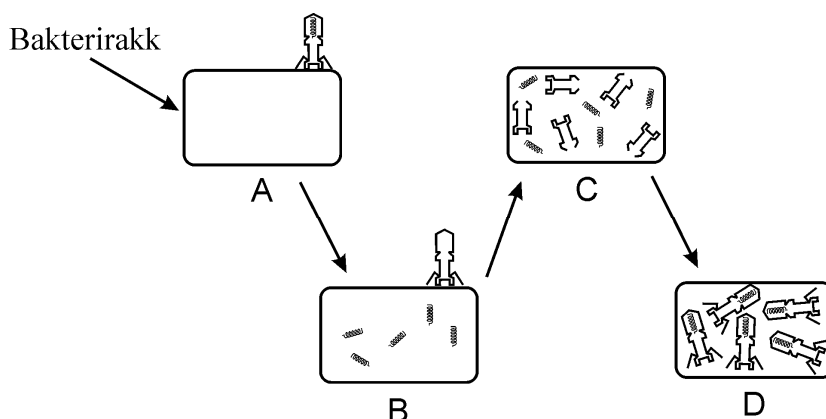
Muutus –

Tagajärg –

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab, milliseid probleeme põhjustavad erinevad ained õhus ja oskab selle kohta tuua ühe näite. Kumbki vastuse element annab 1p.

2.5.3. kirjeldamine

Joonis kujutab viiruse paljunemise etappe (A-D). Kirjeldage, mis toimub vahemikes A-B ja B-C. Mis toimub pärast joonisel D-ga kujutatud etappi? 3p



A – B

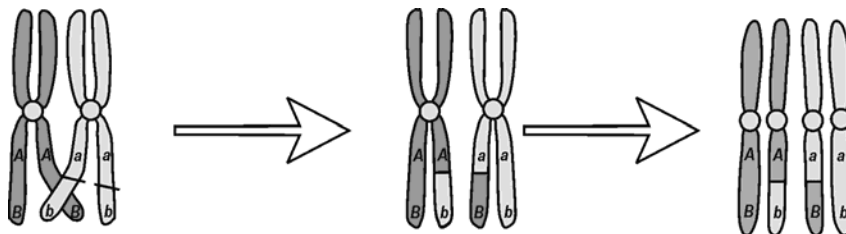
B – C

Pärast D

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta oskab joonise alusel kirjeldada viiruse paljunemise etappe nimetatud vahemikes. Iga vahemiku kirjeldamine annab 1p.

2.5.4. selgitamine

Mis protsessi on kujutatud joonisel? Mis toimub selle protsessi käigus? Missugune evolutsiooniline tähtsus on sellel protsessil? 3p



Joonisel on kujutatud

Protsessi käigus:

Evolutsiooniline tähtsus:

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta oskab analüüsida joonist ja tunneb ära, et seal on kujutatud kromosoomide ristsiiret ning oskab selgitada, milles see protsess seisneb ja välja tuua tähtsuse evolutsiooni seisukohalt. Iga vastuse element annab 1p.

2.5.5. põhjendamine

Märkige ökoloogilise püramiidi sobivatele astmetele, kus paiknevad taimed, kus tipptarbijad. Põhjendage, miks on ökosüsteemis loomtoidulisi loomi biomassilt vähem kui taimtoidulisi ? 4p



.....

.....

.....

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb ökoloogilise püramiidi mõistet ja teab, millised seaduspärasused esinevad energia ülekandumisel ühelt troofiliselt tasemelt teisele. Taimede ja tipptarbijate märkimise eest püramiidi õigetele astmetele saab kummagi eest 1p. Põhjendamine annab 2p.

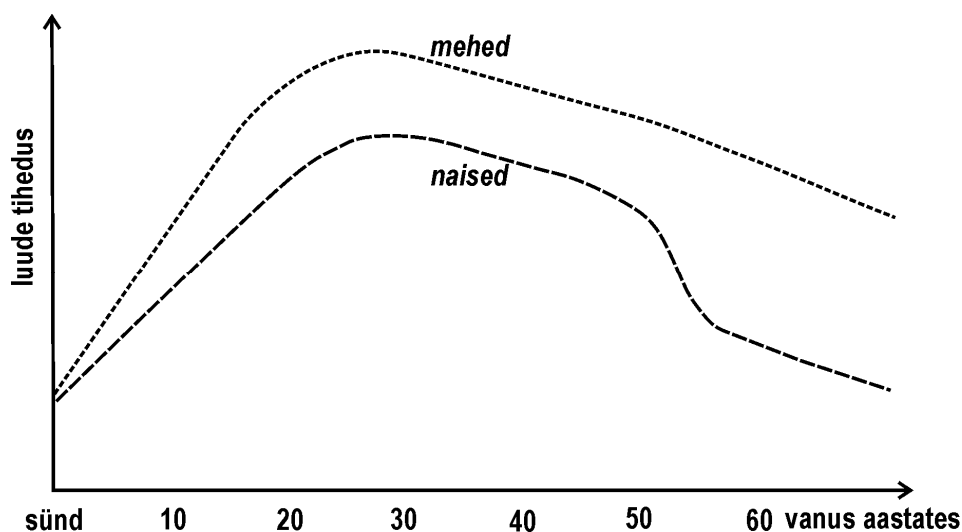
2.5.6. võrdlemine

Võrrelge DNA-d ja RNA-d. Leidke 3 erinevust ja 2 sarnasust. 5p

DNA	RNA
Erinevused:	
1.	1.
2.	2.
3.	3.
Sarnasused:	
1.	
2.	

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb DNA ja RNA ehitust ja ülesandeid ning oskab neid omavahel võrrelda. Õpilane saab ühe erinevuse väljatoomise eest 0,5p ja ühe sarnasuse väljatoomise eest 1p.

Joonisel on esitatud seos inimeste luude tiheduse ja vanuse vahel. Võrrelge joonise põhjal meeste ja naiste luude tihedust ja selle sõltuvust vanusest. 3p



Järeldused:

- 1)
- 2)
- 3)

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta kasutab graafikul olevaid andmeid ja toob välja kolm erinevust luude tiheduse erinevuse kohta meestel ja naistel, sõltuvalt vanusest.

2.6. Geneetika ülesannete lahendamine

2.6.1. monohübriidne ristamine

Mõlemad vanemad on blondid. Neil sündis punapäine tütar. Milline on tõenäosus, et järgmisena sünnib punapäine poiss? Koostage pärandumisskeem. 3p

Isa genotüüp.....

Ema genotüüp.....

Punapäise poisi sündimise tõenäosus.....

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb geneetika põhimõisteid, Mendeli lahknemisseadust ja oskab neid rakendada ülesande lahendamisel. Ülesande lahendamiseks on vaja koostada pärandumisskeem. Selleks tuleb tähistada dominantne ja retsessiivne tunnus, teha otsus, et mõlemad vanemad on heterosügootid, märkida sugurakkude lahknemine ja seejärel nende kombineerumine järglastel. Õpilane saab pärandumiskeemi koostamise eest 1p. Isa ja ema genotüüpide määramise eest saab õpilane kokku 1p ja punapäise poisi sündimise tõenäosuse eest saab 1p.

2.6.2. Polüalleelsus

AB- vererühmaga mees on abielus naisega, kellel on A-rühma veri. Perekonnas on B-vererühmaga laps. Milline on tõenäosus, et sellesse perekonda järgmisena sünnib tütar, kellel on AB vererühm. Leidke kõikide isikute genotüübid ja koostage pärandumisskeem. 3p

Mehe genotüüp:

Naise genotüüp:

B- vererühmaga lapse genotüüp:

AB- vererühmaga tütre genotüüp:

AB- vererühmaga tütre sündimise tõenäosus

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb geneetika põhimõisteid, Mendeli lahknemisseadust ja oskab neid rakendada ülesande lahendamisel. Ülesande lahendamiseks on vaja koostada pärandumisskeem. Selleks tuleb teada vererühmade genotüüpe, märkida sugurakkude lahknemine ja seejärel nende kombineerumine järglastel. Õpilane saab pärandumisskeemi koostamise eest 1p, isa ja ema genotüüpide määramise eest kokku 1p ja AB vererühmaga tütre sündimise tõenäosuse eest 1p.

2.6.3. Suguliiteline lahknemine

Daltoonikust mees on abielus normaalselt nägeva naisega. Perekonnas on kaks last: poeg, kes on daltoonik, ja normaalse nägevusega tütar. Milline on tõenäosus, et tütre perekonda sünnib värvipime poeg, kui tütre mehel daltonismi ei esine? Tehke pärandumisskeem ja märkige kõikide isikute genotüübid. 5p

Isa genotüüp

Ema genotüüp

Poja genotüüp

Tütre genotüüp

Tütre mehe genotüüp

Tütre poja genotüüp

Tõenäosus, et tütre perekonda sünnib värvipime poeg

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta tunneb geneetika põhimõisteid, Mendeli lahknemisseadust, suguliitelise pärandumise põhimõtteid ja oskab neid rakendada ülesande lahendamisel. Ülesande lahendamiseks on vaja koostada pärandumisskeemid kolme põlvkonna kohta (näidatud peab olema sugurakkude lahknemine), märkida välja nimetatud isikute genotüübid ja leida värvipimeda poja sündimise tõenäosus kolmandas põlvkonnas. Pärandumisskeemide koostamise eest saab õpilane 1p, iga genotüübi märkimise eest 0,5p ja tõenäosuse eest 1p.

2.6.4. Dihübriidne ristamine

Kollaseid siledaid herneid ristati roheliste ja krobelistega. F₁ põlvkonnas saadi ainult kollaseid ja siledaid herneid. Neid ristati omavahel ja järglaskonnas (F₂) toimus tabelis toodud lahknemine. Märkige tabelis numbritega tähistatud isendite fenotüübid. 4p

A – kollane

B – sile

a – roheline

b – krobeline

F₂

sugurakud	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	
Ab	AABb 1	AAbb	AaBb	
aB	AaBB	AaBb	aaBB 3	
ab	AaBb 2	Aabb	aaBb	4

1-.....

2-.....

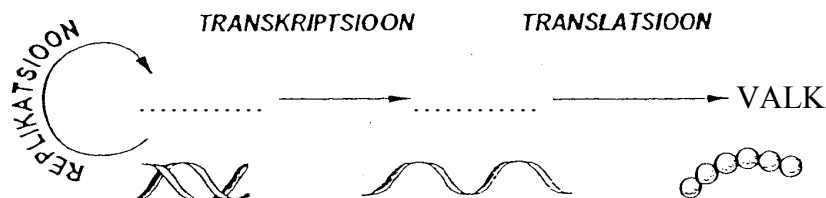
3-.....

4-.....

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab geneetika põhimõisteid, Mendeli sõltumatu lahknemise seadust ja oskab neid rakendada. Õpilane saab iga genotüübi märkimise eest 0,5p ja iga fenotüübi eest 0,25p.

2.7. etteantud info alusel (joonised, graafikud, arvandmed, tekst) järelduste tegemine, selgitamine, võrdlemine, vastavusse seadmine, grupeerimine vm

Märkige joonisele, millised ained saadakse joonisel kujutatud protsesside tulemusena.

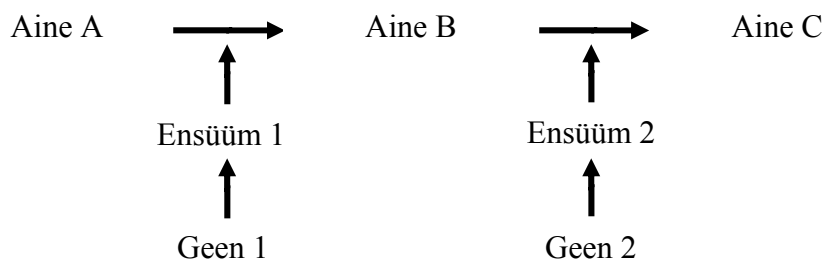


Mille poolest sarnanevad replikatsioon ja transkriptsioon? 4p

- 1)
- 2)

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab valgu sünteesile eelnevaid molekulaarbioloogilisi põhiprotsesse ja seal tekkivaid aineid ning oskab välja tuua nende protsesside vahelisi sarnasusi. Iga element annab 1p.

Skeemil on kujutatud aine A ensümaatilist muutumist rakus. Milline aine võib kuhjuda rakus, kui geen 2 toimub mutatsioon? Põhjendage oma vastust. 2p



Aine

Põhjendus

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab, et geenid määravad ensüümide sünteesi ja geen 2 toimuvast mutatsioonist olenevalt võib kuhjuda aine B või C. Valitud aine kuhjumine peab olema põhjendatud. Korrektne põhjendus annab 1p. Kui õpilane on teinud ainult valiku, aga põhjendus puudub, siis saab ta 0 punkti.

Ajakiri „Akadeemia“ kirjutab: 4p

Inimpopulatsioonide arvukuse kiire kasvu ja üha suureneva ressursside tarbimise tõttu on looduslikud ökosüsteemid eriti viimastel aastakümnetel sattunud inimtegevuse tugeva surve alla. Kuigi liikide väljasuremine on iseenesest loomulik protsess, toimub see tänapäeval 100–1000 korda kiiremini kui enne industriaalühiskonna teket. Liikide massilist väljasuremist, kus eri põhjustel 40–95% liike kaob, on Maa ajaloos ette tulnud korduvalt.

Miks kaasneb inimpopulatsioonide kiire kasvu ja ressursside tarbimisega liikide väljasuremine?

- 1)
- 2)

Kuidas võib bioloogilise mitmekesisuse vähenemine Maal mõjutada inimkonda?

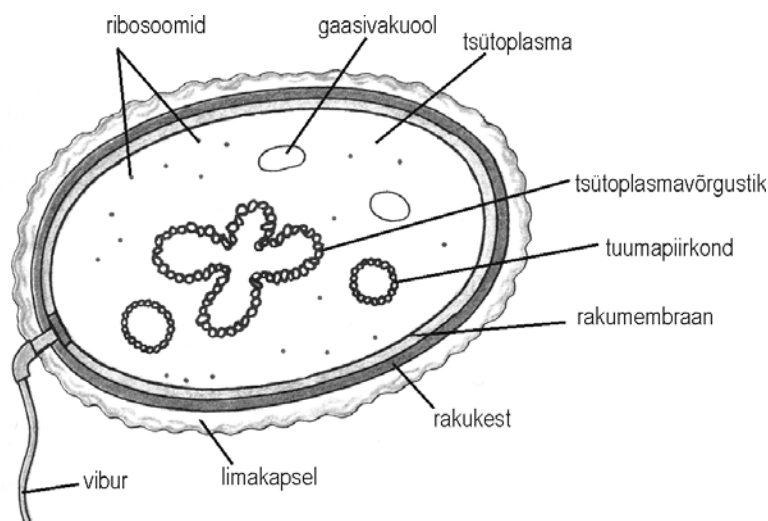
.....
.....

Tooge üks näide hävimisohus looma- või taimeliigist Eestis.

.....
Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab kirjeldatavat teemavaldkonda, oskab nimetada liikide väljasuremise põhjusi, nende mõju inimkonnale ja nimetada ühe Eestis hävimisohus oleva taim- või loomaliigi. Iga vastuse element annab 1p.

2.8. info õigsuse hindamine

Parandage joonisel 2 viga. 2p



Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab, milline on bakteriraku ehitus ja leiab joonisel kaks rakustruktuuri, mis on kujutatud vääralt. Õpilane saab kummagi vea parandamise eest punkti.

Leidke tekstist neli viga ja parandage need. 4p

Päristuumse raku kesta läbib tsütoplasmaõrgustik. Eristatakse sileda- ja karedapinnalist tsütoplasmaõrgustikku. Siledapinnalisel tsütoplasmaõrgustikul paiknevad ribosoomid. Ribosoomides toimub lipiidide süntees. Mitokondrite ülesanne on raku varustamine erinevate ainetega. Neis toimub fotosüntees, mille käigus moodustuvad süsihappegaas ja vesi.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab raku ehitust, oskab analüüsida etteantud teksti ja otsustada, millised laused on väärad. Iga vea parandamine annab ühe punkti. Hindamisel arvestatakse, et vea parandamiseks on mitu võimalust, oluline on, et uus lause ja tekst oleksid sisuliselt õiged.

Kolmest esitatud väitest üks on väär. Iga väite juures tõmmake oma otsusele joon alla. Parandage väär väide tõseks ilma eitust kasutamata. 2p

tõene /väär Transgeensete organismide pärilikkust on muudetud.

tõene/ väär Viirushaigusi ravitakse antibiootikumidega.

tõene/ väär AIDS on viirushaigus.

.....

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta hindab õigesti kõikide väidete tõesust ja parandab väärade väite õigeks. Tõese väite hindamine tõseks annab 0,5p, väärade väite leidmine annab samuti 0,5p. Väärade väite õigeks parandamise eest saab 0,5p. Väärade väite parandamisel õigeks on kaks võimalust: bakterhaigusi ravitakse antibiootikumidega või viirushaigusi ravitakse vaktsiinidega.

Leidke neljast toiduahelast kokku kolm viga ja põhjendage oma otsuseid. 3p

- a) liiv→vihmauss→mutt→rebane,
- b) hundinui→ahven→haug→kobras,
- c) kivipuravik→nälkjas→siil→koer,
- d) loomplankton→räim→tursk→hüljes

- 1)
- 2)
- 3)

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab, et toiduahelad algavad taimedega, millest toituvad taimtoidulised loomad ja neist omakorda loomtoidulised loomad ning analüüsib antud toiduahelaid, parandab vead ja põhjendab neid. Iga vea parandamise eest saab õpilane 0,5p ja selle põhjendamise eest 0,5p.

2.9. teadusliku meetodi rakendamine

Katse läbiviimiseks on järgmised vahendid: 5 klaasalust, mõõtsilinder, kuiv liiv, 100 odra seemet, vesi, 10%, 5%, 2,5% ja 0,5% keedusoola lahused. 5p

Millisele küsimusele saaks vastuse, kasutades nimetatud katsevahendeid?

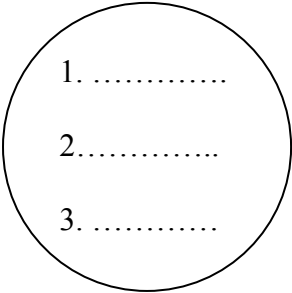
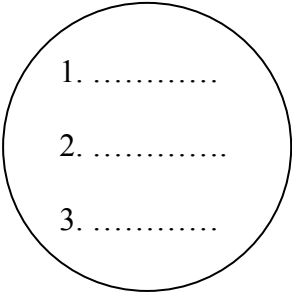
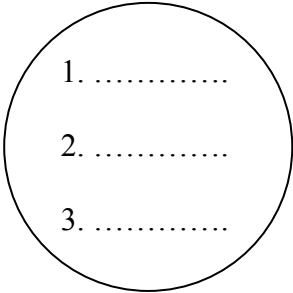
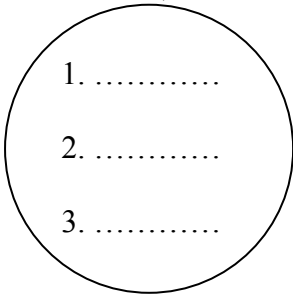
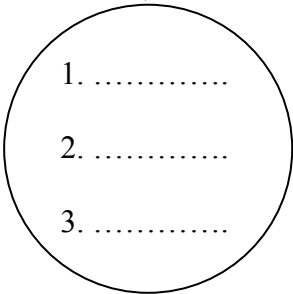
.....

Sõnastage selle katse hüpotees.

.....

.....

Kirjutage iga klaasaluse sisse, mida katse läbiviimisel sinna panete.

I  1. 2. 3.	II  1. 2. 3.	III  1. 2. 3.
IV  1. 2. 3.	V  1. 2. 3.	

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab teadusliku uurimismeetodi etappe ja oskab püstitada andmetest lähtuvalt probleemi, sõnastada hüpoteesi ja planeerida katse läbiviimist. Õpilane saab küsimuse ja hüpoteesi püstitamise eest 1p. Liiva, 20 odraseemne ja vee ning erinevate kontsentratsioonidega soolalahuste paigutamine erinevatesse katsenõudesse annab kokku 3p.

Püstitage kaks hüpoteesi, millised on tagajärjed, kui maailmast kaoksid kõik bakterid.

1)

.....

2)

.....

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab, mis on hüpotees ja milline on bakterite roll looduses. Ühe korrektselt sõnastatud tõese hüpoteesi püstitamise eest saab õpilane 1p.

2.10. prognoosimine

Prognoosige ühte positiivset ja negatiivset tagajärge looduses, kui mutatsioone üldse ei esineks. 2p

Positiivne tagajärg-

.....

Negatiivne tagajärg-

.....

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab mutatsiooni mõistet ja oskab välja tuua mutatsioonide ühe positiivse ja negatiivse tagajärje loodusele, kui mutatsioone ei esineks. Õpilane saab 1p ühe tagajärje nimetamise eest.

2.11. argumenteerimine

Üks Eesti keskkonnaseadustest sätestab, et enne suuremahuliste tööde alustamist tuleb hinnata nende keskkonnamõju, see tähendab tegevusega kaasnevat keskkonnaseisundi muutumist või selle kaudu avalduvat vahetut või kaudset mõju inimese tervisele või varale.

Olulise keskkonnamõjuga tegevustena on seaduses märgitud näiteks:

- 1) radioaktiivsete jäätmete hoiustuspaiga rajamine;
- 2) veekogude süvendamine;
- 3) olmejäätmete põletamine või keemiline töötlemine üle 100 tonni ööpäevas või olmejäätmete prügilate rajamine üle 25 000 tonni jäätmete ladestamiseks;
- 4) põhjavee võtmine rohkem kui 10 miljonit m³ aastas;
- 5) karjäärade ja allmaakaevanduste rajamine suurel territooriumil;
- 6) tselluloosi ja paberi tootmine;

Valige nimekirjast üks olulise keskkonnamõjuga tegevus. Selgitage Eestis aset leidnud näite varal, miks on see tegevus Teie arvates nimekirja kantud, toetudes kahele argumendile. 3p

Näide

.....

1 argument.....

.....

.....

2 argument.....

.....

.....

Hindamiskriteerium: Õpilane saab maksimumpunktid, kui ta teab loetletud tegevuste mõju loodusele ja oskab sõnastada kaks argumenti. Õpilane saab 1 argumendi sõnastamise eest 1p.

9. EKSAMITÖÖ HINDAMINE

Hindamise korraldus

Eksamitööd hindab haridusministri käskkirjaga kinnitatud bioloogia riigieksami hindamiskomisjon. Eksamitööde hindamine toimub Riiklikus Eksami- ja kvalifikatsioonikeskuses.

Hindamise kriteeriumid

Eksamitöö hindamine toimub REKKi direktori käskkirjaga kinnitatud hindamisjuhendi alusel. Hindamisjuhendi koostab eksamitööd ettevalmistav komisjon. Iga ülesande hindamiseks koostatakse hindamiskriteerium, kus näidatakse erinevate vastusvariantide eest saadav punktide arv. Eksamiülesannete hindamine toimub 0,5 punkti täpsusega.

Hindamisprotsessi kirjeldus

Enne hindama asumist tutvuvad hindamiskomisjoni liikmed hindamisjuhendiga, arutavad ühiselt läbi võimalikud vastusvariandid ja vajadusel täpsustavad ülesannete hindamiskriteeriume, et vastuste hindamine toimuks ühtsetel alustel.

Hindamiskomisjon jaguneb kaheks töörühmaks. Iga töörühma liige hindab kindlaks määratud arvu ülesandeid, st teatud ülesandeid hindavad paralleelselt kaks inimest. Neil juhtudel, kui õpilase vastus erineb varem hindamiskomisjoni poolt analüüsitud võimalikest vastusvariantidest, konsulteerivad üht ja sama osa hindavad komisjoniliikmed omavahel, kui palju punkte vastuse eest anda. Niisuguse hindamismetoodika eesmärgiks on kõigi tööde võimalikult ühetaoline hindamine ja hindamise standardiseerimine.

Hindeskaala

Bioloogia riigieksamit hinnatakse sajapalliskaalal. Võimalik miinimumtulemus on 0 ning maksimumtulemus 100 punkti. Kui lõpptulemus ei ole täisarv, siis lõpptulemus ümardatakse õpilase kasuks. Näiteks kui tulemuse keskmine on 82,5 palli, siis on eksamitöö lõpptulemus 83 palli.

Hindepiir

Kõigi riigieksamite, sh bioloogia hindepiir on 20 palli. Nendel, kes eksamikünnist ei ületa, on võimalik sooritada eksam uuesti järgmisel kalendriaastal.

Eksamilt kõrvaldamine

Õpilane, kes kasutab eksamil ebaausaid võtteid või lubamatuid abivahendeid, kõrvaldatakse eksamilt ning tema eksamitööd ei hinnata.

10. EKSAMITULEMUSE APELLEERIMINE

Kui eksaminand ei ole bioloogia riigieksami tulemusega nõus, siis on tal õigus esitada Haridus- ja Teadusministeeriumi järelevalveosakonnale 10 tööpäeva jooksul pärast eksamitulemuste väljastamist apellatsioon, mille alusel kontrollitakse tema eksamitöö hindamise vastavust hindamisjuhendile.

Apellatsioonikomisjonil on õigus jätta eksamitöö tulemus muutmata, seda tõsta või langetada.

11. ÕPPEMATERJALID EKSAMIKS VALMISTUMISEL

Eksamitöö koostamisel lähtutakse algava õppeaasta alguseks ilmunud bioloogiaõpikutest:

- 1) Tago Sarapuu. Bioloogia gümnaasiumile, I osa. Eesti Loodusfoto, 2002.
- 2) Mart Viikmaa, Urmas Tartes. Bioloogia gümnaasiumile, II osa, 3. kursus. Eesti Loodusfoto, 2008
- 3) Tago Sarapuu, Mart Viikmaa, Ivar Puura. Bioloogia gümnaasiumile, II, 4. kursus. Eesti Loodusfoto, 2006

12. EKSAMITÖÖ NÄIDIS

http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/bioloogia_kodulehele_A4.pdf