

**bioloogia
eksamid**



2007

Bioloogia 2007. aasta riigeksamitöö ülesannete analüüs

Koostaja: Sirje Aher, MTÜ Koolitus- ja Nõustamiskeskus HARED
Toimetaja: Kersti Kaldma

Gümnaasiumi lõpueksami eesmärk

Vastavalt Haridusministri 24.12.2001. a määrusele nr 75 (RTL 2002,3,28), jõustunud 10.01.2002 “Põhikooli ja gümnaasiumi lõpueksamite korraldamise ning põhikooli ja gümnaasiumi lõpetamise tingimused ja kord” §13 on gümnaasiumi lõpueksamite eesmärgid:

- 1) hinnata riiklikus õppekavas määratletud õpitulemuste saavutatust eksamiainetes;
- 2) suunata eksami sisu ja vormi kaudu õppeprotsessi;
- 3) siduda järjestikuseid haridusastmeid ja -tasemeid.

Lisaks võimaldavad gümnaasiumi riigeksamid:

- 1) õpilastel saada objektiivsema ettekujutuse oma õpitulemustest ja koolil ennast hinnata;
- 2) kooli pidajal, Haridus- ja Teadusministeeriumil, lastevanematel ja teistel saada tagasisidet õppimise ning õpetamise tulemuslikkusest koolis;
- 3) võrrelda gümnaasiumilõpetajate eksamitulemusi;
- 4) ühitada gümnaasiumi lõpueksamid kutseõppeasutuse, rakenduskõrgkooli ja ülikooli sisseastumiseksamitega.

Bioloogia riigeksam vastab määrusega kehtestatud eesmärkidele.

2007. aasta bioloogia eksamitöö põhiandmed

Kontrollitud pädevused

Põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas toodud üldpädevustest kontrollis 2007. aasta bioloogia eksamitöö järgmisi:

- 1) õpipädevus – omada ülevaadet oma teadmistest, suhestada oma teadmine teiste inimeste looduga ja luua uus teadmine;
- 2) tegevuspädevus – suutlikkus oma tegevusi kavandada, seada tegevuseesmärke ja näha ette oodatavaid tulemusi;
- 3) väärtuspädevus – suutlikkus tajuda oma seotust teiste inimestega, oma ja muude rahvaste kultuuriga, loodusega, hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalnormide seisukohalt;
- 4) enesemääratluspädevus – suutlikkus mõtestada oma tegevusi ja käitumist ühiskonnas.

Gümnaasiumis taotletavad üld- ja valdkonnapädevused, mida bioloogiaeksamiga kontrolliti, on alla joonitud ning nende järgi on märgitud osa ja küsimuse number, mis vastavat pädevust kontrollib.

Üldpädevused:

- 1) suudab hinnata oma taotlusi, arvestades oma võimeid ning võimalusi;
- 2) on teadlik erinevatest töövaldkondadest, tööturu suundumustest; oskab hankida teavet edasiõppimise ja tööleidmise võimaluste kohta; kavandab oma karjääri;
- 3) on seaduskuulekas, käitub väärikalt, järgib inimõigusi ja Eesti Vabariigi seadusi – 2.8;
- 4) on kujundanud oma kodanikupositiooni, tunnetab end dialoogivõimelise ühiskonnaliikmena Eesti, Euroopa ja globaalses kontekstis – 2.8;
- 5) vastutab oma valikute, otsustuste, endale võetud kohustuste eest, austab teiste inimeste ja iseenda vabadust, on suveräänne isiksus;
- 6) teab globaalprobleeme, oma kaasvastutust nende lahendamise eest; oskab vältida ja vähendada keskkonda kahjustavat tegevust;
- 7) elab tervislikult, oskab hoida, vajadusel taastada oma vaimset ja füüsilist vormi;
- 8) saab aru, et inimelu on püha;
- 9) hindab kultuuri, omab ettekujutust euroopaliku kultuuri põhivaldkondadest ja -perioodidest;
- 10) väärtustab oma rahvuskultuuri, näeb seda euroopa ja teiste rahvaste kultuuri kontekstis;
- 11) soovib end kunstivahendite abil väljendada;
- 12) väärtustab säästva ja jätkusuutliku arengu ideed, omab väljakujunenud loodusteaduslikku maailmapilti;
- 13) oskab ette näha võimalikku edu ja ebaedu, konflikte vältida ja lahendada; käituda tolerantsetl;
- 14) oskab vastu seista sotsiaalsele manipuleerimisele;
- 15) oskab kasutada erinevaid õpistrateegiaid;
- 16) oskab valida ja kasutada eri märgisüsteeme informatsiooni vastuvõtmiseks, talletamiseks, tõlgendamiseks, edastamiseks, loomiseks ja vahetamiseks – kogu eksamitöö;
- 17) mõtleb kriitiliselt, oskab oma mõtte- ja tegevuskäiku analüüsida ning hinnata; kasutab kriitilist mõtlemist mis tahes seisukoha üle otsustamisel – kogu eksamitöö;
- 18) oskab argumenteeritult väidelda;
- 19) oskab koostada uurimistööd ja projekti, neid esitleda;
- 20) oskab kasutada arvutit õppimis- ja töövahendina ning oma töötulemuste esitlusvahendina.

Valdkonnapädevused:

- 1) looduspädevus – suutlikkus orienteeruda elus- ja eluta looduse nähtustes, nendega seonduvates seaduspärasustes, loodusteaduslikes teadmistes ja mõtteeiisides; loodushoidlik ellusuhtumine – kogu eksamitöö;
- 2) sotsiaalne pädevus – suutlikkus orienteeruda ühiskonnaelus; kaasaja ning mineviku ühiskondlike nähtuste ja arengute mõistmine, valmisolek toetada demokraatlikke muudatusi ühiskonnas;

- 3) refleksiooni- ja interaktsioonipädevus – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast ja inimestevahelisi suhteid vastavalt kultuurinormidele, valida sobivat käitumisviisi, järgida terveid eluviise, lahendada iseendaga, oma vaimse ja füüsilise tervisega seonduvaid ja inimsuhetes tekkivaid probleeme;
- 4) kommunikatiivne pädevus – suutlikkus keele vahendusel mõista, talletada, edastada, vahetada, tõlgendada ja luua tekste – kogu eksamitöö;
- 5) tehnoloogiapädevus – suutlikkus mõista tehnoloogia arengust tingitud muutusi inimeste töö- ja eluviisis, toimida kaasaja kõrgtehnoloogilises maailmas, olla säästlik ressursside kasutaja;
- 6) kultuuripädevus – suutlikkus orienteeruda kultuuris, nautida kunstiloomingut, kasutada kunstivahendeid loominguliseks eneseväljenduseks ja -teostuseks;
- 7) matemaatikapädevus – suutlikkus opereerida mis tahes objektidega sel viisil, et vaadeldakse nende vahelisi suhteid ja nende mudeleid formaliseeritult – 2.4., 3.1., 3.3., 3.5., 3.6., 4.1. 4.2., 4.6., 4.8.

Õppeainepädevus kujuneb saavutatud õpitulemuste alusel. Taotletavad õppeainepädevused määratletakse ainekavas kooliastmeti. Gümnaasiumis taotletavate õpitulemuste järel on märgitud küsimuste numbrid, millega eksamitöös nende omandatust kontrolliti, ning vastavate küsimuste arv.

Gümnaasiumi lõpetaja teab:

- põhilisi elu tunnuseid ja eluslooduse organiseerituse tasemeid – 2.1, 4.3 (2 küsimust);
- organismides esinevaid peamisi keemilisi ühendeid ja nende funktsioone – 1.2, 1.5, 3.1, 3.5, 3.7 (5 küsimust);
- rakkude ehitust ja talitlust erinevates organismides – 1.4, 1.6, 1.10, 2.1, 2.2, 2.4, 3.1, 3.3, 3.5 (9 küsimust);
- ainevahetuslikke põhiprotsesse ja nende osa organismide elutegevuses – 1.1, 2.5, 3.1, 3.7, 4.1 (5 küsimust);
- pärilikkuse seaduspärasusi ja nende molekulaarseid aluseid; – 1.3, 1.5, 1.10, 2.4, 3.3, 3.4, 3.6, 4.6 (8 küsimust);
- erinevate organismide paljunemise ja arengu peamisi seaduspärasusi – 1.1, 1.6, 1.10, 2.4, 3.4, (5 küsimust);
- inimese põhilisi elutalitlusi ja nende regulatsioonimehhanisme; – 1.1., 2.5, 4.1, 4.6 (4 küsimust);
- inimese kõrgema närvitalluse iseärasusi – 2.8. (1 küsimus);
- bioloogia rakendusteaduslikke külgi – 1.3., 2.7., 3.1, 3.6, 4.2, 4.3., 4.4 (7 küsimust)
- organismidevahelisi suhteid ja seoseid keskkonnaga – 2.2, 2.6, 2.7., 3.1, 3.2, 4.2, 4.5, 4.8 (8 küsimust);
- ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ja neis toimuvaid aineringeid – 4.3, 4.7 (2 küsimust);
- loodus- ja keskkonnakaitse probleeme – 2.3, 4.4 (2 küsimust);
- elutekke hüpoteese – 1.9 (1 küsimus);
- looduses esinevaid mikro- ja makroevolutsioonilisi protsesse – 4.5, 4.8 (2 küsimust);
- eluslooduse süsteemse käsitluse võimalusi – 1.4, 2.1, 4. (3 küsimust);
- inimese evolutsiooni põhiseisukohti – 0 küsimust;
- bioloogiateadmisi ja -oskusi nõudvaid elukutseid – 0 küsimust.

Gümnaasiumi lõpetaja saab aru:

- bioloogiateaduste üldisest kohast ja eripärast loodusteaduste süsteemis – 1.7 (1 küsimus);
- elusa ja eluta looduse erinevustest ning nendevahelistest seostest – 2.1 (1 küsimus);
- eluslooduse organiseerituse ja uurimise tasemetest – 4.3 (1 küsimus);
- organismides esinevate põhiliste keemiliste ühendite funktsioonidest – 1.2, 1.5, 3.3, 3.5, 4.6 (5 küsimust);
- erinevate rakutüüpide ehituslikust ja talitluslikust eripärast – 1.4 (1 küsimus);
- organismide aine- ja energiavahetuse omavahelistest seostest – 2.5, 3.1, 4.1 (3 küsimust);
- molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside omavahelistest seostest ja nende mõjust organismide elutegevusele – 2.5, 3.1, 4.1 (3 küsimust);
- pärilikkuse seaduspärasuste statistilisest iseloomust ja rakendusvõimalustest – 3.6, 4.6, 4.8 (2 küsimust);
- erinevate organismirühmade tähtsusest ökosüsteemides ja inimtegevuses – 4.2, 4.3, 4.7, 4.8 (4 küsimust);
- ökosüsteemides toimuvatest protsessidest – 2.6, 3.2, 4.2, 4.4, 4.7, 4.8 (6 küsimust);
- organismide paljunemise ja arengu üldistest ja erilistest seaduspärasustest – 1.6, 1.10, 2.4, 3.3, 3.4 (5 küsimust);
- inimese elundkondade talitluste regulatsioonimehhanismidest – 4.1 (1 küsimus);
- bioloogiateaduste rakendusvõimalustest igapäevaelus – 1.3, 2.7, 4.1, 4.3, 4.4 (5 küsimust);
- organismide kooseksisteerimise põhilistest seaduspärasustest – 3.2, 4.2, 4.5, 4.7 (4 küsimust);
- loodus- ja keskkonnakaitse põhiprobleemidest – 2.3, 4.4 (2 küsimust);
- loodusliku mitmekesisuse erinevatest avaldumisvormidest ja nende kaitse tähtsusest – kogu töö kajastab kaudselt loodusliku mitmekesisuseavaldumidsvorme, otsust küsimust pole esitatud;
- evolutsiooniliste protsesside olemusest – 4.5 (1 küsimus);
- inimese evolutsiooni võimalikest suundadest – 0 küsimust;
- inimpopulatsioonide muutumise dünaamikast – 0 küsimust.

Gümnaasiumi lõpetaja oskab:

- kasutada bioloogiateadmisi igapäevases elus esinevate probleemide lahendamisel ja otsuste tegemisel – 1.8, 2.7, 2.8, 3.1, 4.1, 4.4 (6 küsimust);
- langetada bioloogia valdkonnas põhjendatud otsuseid, arvestades seejuures teaduslikke, õiguslikke, majanduslikke, eetilisi, moraalseid ja esteetilisi aspekte – 2.3, 2.7, 2.8, 4.4 (4 küsimust);
- rakendada bioloogiaprobleemide lahendamisel teaduslikke meetodeid – 4.1, 4.2 (2 küsimust);
- planeerida, läbi viia ja vormistada bioloogiateadmisi nõudvaid vaatlusi ja eksperimente – osaliselt 4.1, 4.2 (2 küsimust) ning võrdlusoskust nõudvad ülesanded;
- kasutada erinevaid teatmeteoseid ja Interneti bioloogiateabe hankimisel ja selle tõesuse hindamisel – 0 küsimust;

- selgitada ja analüüsida jooniste, tabelite ja graafikute kujul esitatud bioloogiateavet – 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 1.9, 1.10, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.5, 4.6, 4.8 (22 küsimust);
- esitada kirjalikus ja suulises vormis eksperimendi või vaatluse tulemusi – 4.1, 4.2 (2 küsimust);
- selgitada ehituse ja talitluse vahelisi seoseid raku ja organismi tasemel – 1.4, 2.2 (2 küsimust);
- põhjendada pärilikkuse põhilisi seaduspärasusi, kasutades teadmisi molekulaarbioloogiast – 3.3 (1 küsimus);
- lahendada ja vormistada geneetikaülesandeid – 3.6, 4.6 (2 küsimust);
- selgitada ja analüüsida erinevates ökosüsteemides esinevaid seaduspärasusi – 4.8 (üks küsimus);
- analüüsida erinevaid elu tekke hüpoteese – 0 küsimust;
- selgitada liikide tekke, muutumise ja väljasuremise mehhanisme – 2.6 (1 küsimus).

Bioloogia riigieksam kontrollis mitmeid pädevusi ning peaaegu kõikide gümnaasiumibioloogia õpitulemuste saavutatust.

Teadmistele orienteeritud õpitulemustest olid eksamitöös enim tähtsustatud rakkude ehitus ja talitus, organismide ja keskkonna vahelised seosed, pärilikkus, bioloogia rakendusteaduslikud küljed ja keemilised ühendid organismides.

<i>Gümnaasiumi lõpetajad teavad</i>	küsimuste arv	punktide summa
rakkude ehitust ja talitlust erinevates organismides	9	32
organismidevahelisi suhteid ja seoseid keskkonnaga	8	29
pärilikkuse seaduspärasusi ja nende molekulaarseid aluseid	8	27
bioloogia rakendusteaduslikke külgi	7	24
ainevahetuslikke põhiprotsesse ja nende osa organismide elutegevuses	5	21
organismides esinevaid peamisi keemilisi ühendeid ja nende funktsioone	5	20
inimese põhilisi elutalitlusi ja nende regulatsioonimehhanisme	4	17
erinevate organismide paljunemise ja arengu peamisi seaduspärasusi	5	16
eluslooduse süsteemse käsitlemise võimalus	3	13
põhilisi elu tunnuseid ja eluslooduse organiseerituse tasemeid	2	9
loodus- ja keskkonnakaitse probleeme	2	9
ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ja neis toimuvaid aineringeid	2	6
looduses esinevaid mikro- ja makroevolutsioonilisi protsesse	2	6
inimese kõrgema närvitalitluse iseärasusi	1	2
elutekke hüpoteese	1	1
inimese evolutsiooni põhiseisukohti	0	0
bioloogiateadmisi ja -oskusi nõudvaid elukutseid	0	0

Arusaamisele orienteeritud õpitulemustest olid eksamitöös enim tähtsustatud keemiliste ühendite funktsioonid, ökosüsteemides toimuvad protsessid ja bioloogiateaduste rakendusvõimalused igapäevaelus.

<i>Gümnaasiumi lõpetajad saavad aru</i>	küsimuste arv	punktide summa
organismides esinevate põhiliste keemiliste ühendite funktsioonidest	5	20
ökosüsteemides toimuvatest protsessidest	6	19
bioloogiateaduste rakendusvõimalustest igapäevaelus	5	18
organismide paljunemise ja arengu üldistest ja erilistest seaduspärasustest;	5	15
organismide kooseksisteerimise põhilistest seaduspärasustest	4	15
organismide aine- ja energiavahetuse omavahelistest seostest	3	13
molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside omavahelistest seostest ja nende mõjust organismide elutegevusele	3	13
erinevate organismirühmade tähtsusest ökosüsteemides ja inimtegevuses	4	12
loodus- ja keskkonnakaitse põhiprobleemidest	2	9
pärilikkuse seaduspärasuste statistilisest iseloomust ja rakendusvõimalustest	3	8
elusa ja eluta looduse erinevustest ning nendevahelistest seostest	1	5
eluslooduse organiseerituse ja uurimise tasemetest	1	4
erinevate rakutüüpide ehituslikust ja talitluslikust eripärast;	1	4
inimese elundkondade talitluste regulatsioonimehhanismidest	1	4
evolutsiooniliste protsesside olemusest	1	4
bioloogiateaduste üldisest kohast ja eripärast loodusteaduste süsteemis	1	2
loodusliku mitmekesisuse erinevatest avaldumisvormidest ja nende kaitse tähtsusest; – kogu töö kajastab kaudselt loodusliku mitmekesisuse avaldumisvorme, otsest küsimust pole esitatud.	0	0
inimese evolutsiooni võimalikest suundadest	0	0
inimpopulatsioonide muutumise dünaamikast	0	0

Oskustele orienteeritud õpitulemustest oli eksamitöös kõige rohkem tähtsustatud oskus selgitada ja analüüsida jooniste, tabelite ja graafikute kujul esitatud bioloogiateavet. Arvestades bioloogiateaduse eripära ja uurimisobjekte ning meetodeid, on selline rõhuasetus igati õigustatud.

<i>Gümnaasiumi lõpetajad oskavad</i>	küsimuste arv	punktide summa
selgitada ja analüüsida jooniste, tabelite ja graafikute kujul esitatud bioloogiateavet	22	99
kasutada bioloogiateadmisi igapäevases elus esinevate probleemide lahendamisel ja otsuste tegemisel	6	18
langetada bioloogia valdkonnas põhjendatud otsuseid, arvestades seejuures teaduslikke, õiguslikke, majanduslikke, eetilisi, moraalseid ja esteetilisi aspekte	4	13
selgitada ehituse ja talitluse vahelisi seoseid raku ja organismi tasemel;	2	9
rakendada bioloogiaprobleemide lahendamisel teaduslikke meetodeid	2	8
planeerida, läbi viia ja vormistada bioloogiateadmisi nõudvaid vaatlusi ja eksperimente	2	8
esitada kirjalikus ja suulises vormis eksperimendi või vaatluse tulemusi;	2	8
lahendada ja vormistada geneetikaülesandeid	2	6
põhjendada pärilikkuse põhilisi seaduspärasusi, kasutades teadmisi molekulaarbioloogiast; – 3.3 (1 küsimus)	1	4
selgitada ja analüüsida erinevates ökosüsteemides esinevaid seaduspärasusi	1	2
selgitada liikide tekke, muutumise ja väljasuremise mehhanisme	1	2
kasutada erinevaid teatmeteoseid ja Interneti bioloogiateabe hankimisel ja selle tõesuse hindamisel	0	0
analüüsida erinevaid elu tekke hüpoteese	0	0

Eksamitöö ülesehitus

Töö osad

Eksamitöös oli neli osa. Neist esimene kontrollis peamiselt faktiteadmiste omandatust, teine arusaamist, kolmas ja neljas osa teadmiste rakendamise, analüüsi-, sünteesi- ja teabe hindamise oskust. Eksamitöö ülesanded on koostatud mitmekesisena. Õpilasted peavad analüüsima etteantud andmeid (sh tekstides, joonistel, tabelitel, skeemidel, graafikutes), andma vabas vormis vastuseid, ning argumenteerima oma seisukohti.

Arvestades, et bioloogia on kompleksteadus ning erinevate teadusharude teemad on üksteisega vähe seotud, oli igas osas küsimusi ja ülesandeid liiaga. Eksamitöö esimeses osas oli 10 ülesannet, millest lahendada tuli omal valikul 6; teises osas – 8 ülesannet, millest lahendada tuli 6; kolmandas osas – 7 ülesannet, millest lahendada tuli 6; neljandas osas – 8 ülesannet, millest lahendada tuli 7.

Juhul kui õpilased valisid osade viimaseid küsimusi, ei olnud neil võimalik maksimumpunkte saada, sest need küsimused olid lihtsamad ning andsid vähem punkte.

Kokku oli riigieksamitöös 33 ülesannet, millest ära tuli vastata 25.

Vastanute üldarv oli 3661. Minimaalne tulemus oli 11 punkti, maksimaalne tulemus – 99 punkti. Keskmise punktide arv 58,54.

Erinevate osade võrdlus

Osa nr	Punktide arv	Keskmine	Mediaan	Standardhälve
1	25	14,80	15	5,54
2	25	13,76	14	5,08
3	25	14,89	15	5,04
4	25	14,84	15	4,27

Eksamitööd iseloomustavad arvandmed ülesannete lõikes

Lühendid: O1T1 – Osa 1, ülesanne 1; O2T1 – Osa 2, ülesanne 1 jne

	Lahendajate arv	Keskmine	Standardhälve	Mediaan	Maksimum	Miinum	Tegemata %
O1T1	3211	2.61	1.43	2	6	0	12.30
O1T2	2895	3.98	1.33	4	5	0	20.93
O1T3	2286	2.62	1.25	3	4	0	37.57
O1T4	3376	2.93	1.18	3	4	0	7.79
O1T5	2452	3.12	1.23	4	4	0	33.03
O1T6	3073	1.64	0.57	2	2	0	16.07
O1T7	2414	1.63	0.47	2	2	0	34.07
O1T8	1141	0.90	0.29	1	1	0	68.85
O1T9	540	0.68	0.47	1	1	0	85.27
O1T10	545	0.68	0.47	1	1	0	85.14
O2T1	3267	2.71	1.39	3	5	0	10.77
O2T2	1726	2.45	1.63	2	5	0	52.87
O2T3	3548	3.14	1.55	4	5	0	3.09
O2T4	3615	3.29	0.74	4	4	0	1.26
O2T5	2837	2.24	1.55	2	4	0	22.51
O2T6	1748	0.85	0.69	1	2	0	52.27
O2T7	2674	0.79	0.62	0	2	0	26.97
O2T8	2413	1.77	0.40	2	2	0	34.10
O3T1	3358	2.56	1.58	2	6	0	8.28
O3T2	3552	4.19	1.20	4	5	0	2.98
O3T3	3109	1.73	1.44	2	4	0	15.08
O3T4	3654	3.70	0.53	4	4	0	0.19
O3T5	3311	2.15	1.09	3	3	0	9.56
O3T6	2780	1.25	1.19	1	3	0	24.07
O3T7	1921	0.80	0.67	1	2	0	47.54
O4T1	3571	1.79	1.22	2	4	0	2.46
O4T2	3350	2.72	1.23	3	4	0	8.50
O4T3	3657	2.74	1.29	2	4	0	0.11
O4T4	3344	2.47	1.12	2	4	0	8.66
O4T5	3608	2.73	1.05	2	4	0	1.45
O4T6	3425	1.55	0.79	2	3	0	6.45
O4T7	3084	1.36	0.61	2	2	0	15.77
O4T8	1447	0.84	0.36	1	1	0	60.49

Saavutatud punktide osakaal soo ning õppekeele kaupa

	Mehed	Naised	Eesti õppekeel	Vene õppekeel	Kokku
[0,10]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(10,19]	0.87	0.44	0.35	1.47	0.57
(19,30]	4.98	5.41	4.66	8.27	5.27
(30,40]	11.62	11.25	11.28	11.95	11.36
(40,50]	17.99	17.41	17.77	16.73	17.59
(50,60]	21.22	18.64	19.99	16.54	19.45
(60,70]	17.47	18.20	18.16	17.10	17.97
(70,80]	12.84	15.90	14.75	16.18	14.94
(80,90]	10.83	9.50	9.96	9.74	9.92
(90,100]	2.18	3.26	3.08	2.02	2.92
Kokku	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

– sünteesiprotsessiks. Toodi lihtsalt näiteid lagundamis- või sünteesiprotsesside kohta, jäeti arvestamata, et nimetatud protsess pidi olema ülekaalus organismi tasandil.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.55	2.64	2.73	0	2	6	1.43
N	2516	68.74	2.53	2.59	2.65	0	2	6	1.44
Kokku	3660	100.00	2.56	2.61	2.66	0	2	6	1.43

1.2. Tabel kirjeldab orgaaniliste ainete koostist ja ülesandeid. Täitke tabeli tühjad lahtrid.

Orgaanilise aine rühm	Koostis	Funktsioon rakus
	glükoosijäägid	
	glütserool, rasvhapete jäägid	energeetiline varuaine
	aminohapete jäägid	

Ülesannet lahendas 2895 eksaminandi e 79,07% eksaminandidest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 5 punkti, keskmine tulemus oli 3,98, mediaan 4. Küsimus oli kergemate hulgast, sest keskmiselt saadi punkte 80% maksimumist.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	3.79	3.88	3.98	0	4	5	1.41
N	2516	68.74	3.97	4.02	4.08	0	5	5	1.29
Kokku	3660	100.00	3.93	3.98	4.03	0	4	5	1.33

Vead oli tingitud sellest, et ei osatud määratleda orgaanilise aine rühmi ning ei tuntud ainerühmade funktsioone.

1.3. Milliste avastustega on läinud ajalukku G. Mendel ja T. Morgan? Milliste organismide uurimisega nad oma avastused tegid?

G. Mendel avastas.....

Organismideks olid

T. Morgan avastas.....

Organismideks olid.....

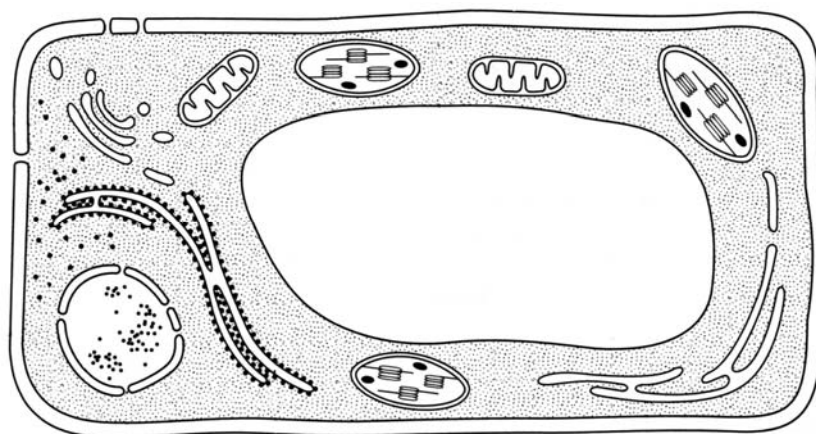
Ülesannet lahendas 2286 eksaminandi ehk 62,43% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 2,62, mediaan 3. Küsimus oli keskmise raskusastmega, sest keskmine punktisumma oli 66% maksimaalselt võimalikust.

Tüüpiline eksimus oli, et ei tunta G. Mendeli ja T. Morgani avastusi ning tihti aeti segi organismid, milledega nad tegelesid. Terminite kasutamine ei olnud täpne.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.32	2.42	2.52	0	2	4	1.30
N	2516	68.74	2.64	2.70	2.76	0	3	4	1.23
Kokku	3660	100.00	2.57	2.62	2.67	0	3	4	1.25

1.4. Märkige viitejoontega joonisele kolm taimerakule iseloomulikku rakustruktuuri nimetust.



Kirjutage joonisele märgitud rakustruktuuride nimetused ja nende ülesanded tabelisse.

Struktuur	Ülesanne

Miks ei saa joonisel kujutatud rakku pidada seenerakuks?

Ülesannet lahendas 3376 eksaminandi ehk 92,21% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 2,93, mediaan 3. Küsimus tundus olevat kergemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 73% maksimaalselt võimalikust. Tüüpiline eksimus oli veada taimerakule iseloomulike rakuosade nimetamisel. Tihti loeti taimerakule eriomaseks mitokondreid, ei teatud, et taimerakku ümbritseb rakukest, raskusi oli kloroplastide ja vakuooli äratundmisega. Osa õpilasi (eriti vene õppekeelega koolidest) jättis täitmata esimese osa ülesandest – organellid jäid joonisele viitejoontega märkimata.

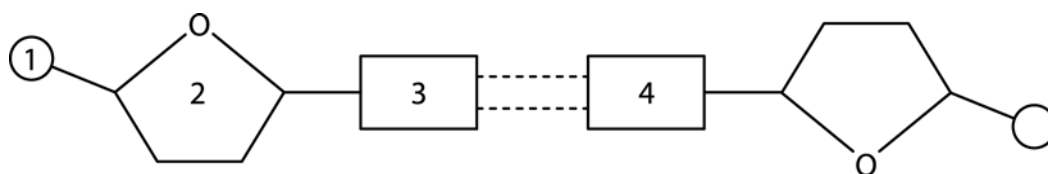
Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.69	2.77	2.85	0	3	4	1.29
N	2516	68.74	2.96	3.00	3.05	0	4	4	1.12
Kokku	3660	100.00	2.89	2.93	2.97	0	3	4	1.18

1.5. Märkige DNA monomeere kujutaval skeemil numbritele vastavate osade nimetused.

Tehke valik järgnevast loetelust.

Riboos, fosforhape, adeniin, desoksüriboos, uratsiil, glütserool, tümiin



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

Ülesannet lahendas 2452 eksaminandi ehk 66,97% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 3,12, mediaan 4. Küsimus tundus olevat kergemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 78% maksimaalselt võimalikust. Sagedane eksimus oli nimetuste segiajamine.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.87	2.97	3.06	0	4	4	1.30
N	2516	68.74	3.13	3.18	3.24	0	4	4	1.19
Kokku	3660	100.00	3.07	3.12	3.17	0	4	4	1.23

1.6. Kas tabelis antud protsess toimub mitoosi või meioosi teel? Märkige ristike õigesse lahtrisse.

Protsess	Mitoos	Meioos
Viljastumisvõimeliste spermide teke		
Haava paranemine		
Sõnajala eoste lõplik valmimine		
Kassipoja kasvamine		

Ülesannet lahendas 3073 eksaminandi ehk 83.93% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 2 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 1,64, mediaan 2. Küsimus tundus olevat kergemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 82% maksimaalselt võimalikust. Eksimusi põhjustas see, et ei tuntud mitoosi ja meioosi tähendust, mistõttu tehti ebaloogilisi valikuid.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	1.53	1.57	1.61	0	2	2	0.61
N	2516	68.74	1.65	1.67	1.70	0	2	2	0.54
Kokku	3660	100.00	1.62	1.64	1.66	0	2	2	0.57

1.7. Leidke sobivad paarid. Kirjutage punktiirile sobiv täht.

- A – antibiootikumide tootmine mügarbakterid
 B – saiaaigna kerkimine hallikud
 C – jogurti tootmine pärmseened
 D – metallide tootmine piimhappebakterid

Ülesannet lahendas 2414 eksaminandi ehk 65,93% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 2 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 1,63, mediaan 2. Küsimus tundus olevat kergemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 82% maksimaalselt võimalikust. Eksimusi põhjustas see, et aeti segi mügarbakterite ja hallikute roll. Hallikud seostati mulla lämmastikuühenditega rikastamisega ning mügarbakterid märgiti antibiootikumide tootjateks.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	1.59	1.63	1.66	0	2	2	0.47
N	2516	68.74	1.61	1.63	1.65	0	2	2	0.47
Kokku	3660	100.00	1.61	1.63	1.65	0	2	2	0.47

1.8. Kui mõlemal vanemal on 0-vererühm, siis milline vererühm on nende lapsel? Leidke kõige õigem vastus ja tähistage see vastavas ruudus X-ga.

- A A-vererühm
 B B-vererühm
 C AB-vererühm
 D 0-vererühm
 E AB ja 0-vererühm

Ülesannet lahendas 1149 eksaminandi ehk 31,15% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 1 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 0,9, mediaan 1. Küsimus tundus olevat kergemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 90% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande lahendamisel tüüpviigu ei olnud.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	0.86	0.89	0.92	0	1	1	0.31
N	2516	68.74	0.89	0.91	0.93	0	1	1	0.29
Kokku	3660	100.00	0.89	0.90	0.92	0	1	1	0.29

1.9. Leidke kõige õigem vastus ja tähistage see vastavas ruudus X-ga.

Elu tekke tõenäoseks vanuseks Maal on:

- A 14–15 miljardit aastat
 B 9–10 miljardit aastat
 C 3,5–4 miljardit aastat
 D 9–10 miljonit aastat
 E 0,5–1 miljonit aastat

Ülesannet lahendas 540 eksaminandi ehk 14,73% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 1 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 0,68, mediaan 1. Küsimus tundus olevat keskmise raskusastmega, sest keskmine punktisumma oli 68% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande lahendamisel tüüpviigu ei esinenud.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	0.60	0.67	0.73	0	1	1	0.47
N	2516	68.74	0.65	0.70	0.75	0	1	1	0.46
Kokku	3660	100.00	0.65	0.68	0.72	0	1	1	0.47

1.10. Leidke kõige õigem vastus ja tähistage see vastavas ruudus X-ga.

Munarakk on viljastumisvõimeline keskmiselt:

A	<input type="checkbox"/>	4 tundi
B	<input type="checkbox"/>	12 tundi
C	<input type="checkbox"/>	36 tundi
D	<input type="checkbox"/>	72 tundi
E	<input type="checkbox"/>	112 tundi

Ülesannet lahendas 545 eksaminandi ehk 14,84% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 1 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 0,68, mediaan 1. Küsimus tundus olevat keskmise raskusastmega, sest keskmise punktisumma oli 68% maksimaalsest. Selle ülesande lahendamisel tüüpviigu ei esinenud.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	0.55	0.62	0.70	0	1	1	0.49
N	2516	68.74	0.66	0.70	0.75	0	1	1	0.46
Kokku	3660	100.00	0.64	0.68	0.72	0	1	1	0.4

Teise osa küsimused

2.1. Võrrelge viirust ja päristuumset raku. Leidke kaks erinevuste paari ja üks sarnasus.

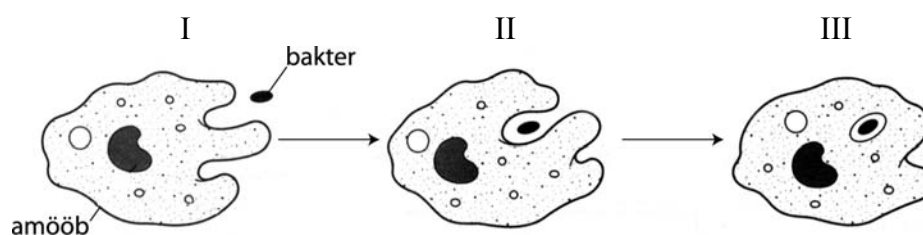
Viirus	Päristuumne rakk
Erinevused:	1.....
1.....
.....	
2.....	2... ..
.....
Sarnasus:	
.....	
.....	

Ülesannet lahendas 3267 eksaminandi ehk 89,23% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 5 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 2,71, mediaan 3. Küsimus oli raskemate hulgast, sest keskmise punktisumma oli vaid 54% maksimaalsest. Selle ülesande puhul oli põhiline viga, et ei osatud välja tuua viiruseraku ja päristuumse raku olulisi erinevusi. Harva märgiti viirusel organellide ja iseseisva paljunemisvõime puudumist.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard- hälve
M	1144	31.26	2.48	2.56	2.65	0	2	5	1.35
N	2516	68.74	2.72	2.78	2.84	0	3	5	1.41
Kokku	3660	100.00	2.67	2.71	2.76	0	3	5	1.39

2.2. Joonisel kujutatakse fagotsütoosi.



Kirjeldage, mis protsessi jooksul toimub.

I.....

II.....

III.....

Nimetage rakustruktuur, mis sisaldab selle protsessi läbiviimiseks vajalikke ensüüme.

Fagotsütoos toimub ka inimeses. Miks see on vajalik?

Ülesannet lahendas 1726 eksaminandi ehk 47,23% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 5 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 2,45, mediaan 2. Küsimus tundus olevat raskemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 49% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande puhul torkas silma, et ei tunta fagaotsütoosis vajalikke ensüümide paiknemise rakustruktuure. Lüsosoomide asemel pakutakse kõiki teisi organelle, samuti ei teata, kus ja miks toimub fagotsütoos inimeses.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard- hälve
M	1144	31.26	2.52	2.66	2.79	0	3	5	1.59
N	2516	68.74	2.27	2.36	2.45	0	2	5	1.64
Kokku	3660	100.00	2.38	2.45	2.53	0	2	5	1.63

2.3. Tabel kirjeldab globaalprobleeme. Pealkirjastage tabeli lahter ja täitke tabel.

Globaalprobleem		Mõju keskkonnale
Kasvuhooneefekti süvenemine	Süsihappegaasi sisalduse suurenemine	
Erosioon		Pinnase hävimine
	Happelised oksiidid õhus	

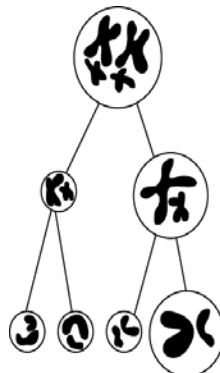
Ülesannet lahendas 3548 eksaminandi ehk 96,91% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 5 punkti. Keskmine punktisumma oli 3,14, mediaan 4. Küsimus tundus olevat keskmise raskusastmega, sest keskmine punktisumma oli 63% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande puhul tüüpvigu ei olnud. Esines raskusi globaalprobleemide põhjuste ja tagajärgede määratlemisel. Teise lahtri pealkirjaks pandi *tagajärg*. Mõju keskkonnale – anti liiga üldisi vastuseid, nt *elu hävib...*

Tulemused sooti:

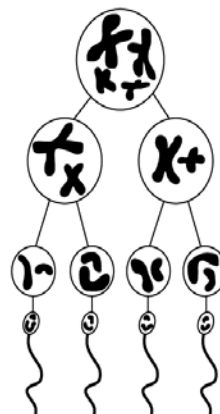
	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	3.04	3.13	3.22	0	4	5	1.54
N	2516	68.74	3.08	3.14	3.20	0	4	5	1.55
Kokku	3660	100.00	3.09	3.14	3.19	0	4	5	1.55

2.4. Joonistel on kujutatud sugurakkude moodustumist. Seostage joonised tabeliga, kasutades tähti A, B või A ja B.

Joonis A



Joonis B



	Joonis
Spermatogenees	
Ovogenees	
Toimub munandites	
Toimub munasarjades	
Tekkinud rakud ei ole geneetiliselt identsed	

Selgitage, miks ei kaasne viljastumisega igas järgnevas põlvkonnas DNA hulga kahekordistumist.....

Ülesannet lahendas 3615 eksaminandi ehk 98,74% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmine punktisumma oli 3,29, mediaan 4. Küsimus tundus olevat kerge, sest keskmine punktisumma oli 82% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande lahendamisel tüüpvigu ei esinenud.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	3.19	3.24	3.29	0	4	4	0.81
N	2516	68.74	3.28	3.31	3.34	0	4	4	0.71
Kokku	3660	100.00	3.27	3.29	3.31	0	4	4	0.74

2.5. Nimetage kaks kehatemperatuuri reguleerivat protsessi inimese organismis. Selgitage, miks nende protsesside tagajärjel kehatemperatuur muutub.

Kehatemperatuuri tõstev protsess

Selgitus.....

Kehatemperatuuri langetav protsess

Selgitus.....

Ülesannet lahendas 2837 eksaminandi ehk 77,49% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 2,24, mediaan 2. Küsimus tundus olevat raskemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 52% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande lahendamisel oli põhieksimus, et aeti segi protsess ja tema põhjustaja. Protsessina märgitakse higistamise asemel kuumust ja lihase kokkutõmmete asemel – jahedust. Nimetati protsesse, millele organism peaks vastama kehatemperatuuri regulatsiooniga (spordi tegemine).

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.39	2.49	2.59	0	3	4	1.51
N	2516	68.74	2.05	2.12	2.19	0	2	4	1.55
Kokku	3660	100.00	2.18	2.24	2.30	0	2	4	1.55

2.6. Miks massilistele väljasuremistele järgneb mõne aja pärast tavaliselt ulatuslik uute liikide teke? Esitage kaks põhjendust.

- 1).....
 2).....

Ülesannet lahendas 1747 eksaminandi ehk 47,73% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 2 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 0,85, mediaan 1. Küsimus tundus olevat raskemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 43% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande lahendamisel oli põhieksimus, et ei osatud seletada, miks loomade väljasuremisele järgneb ulatuslik uute liikide teke. Ühtset viga polnud, valesid vastuseid oli laias skaalas.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	0.86	0.91	0.97	0	1	2	0.68
N	2516	68.74	0.78	0.82	0.86	0	1	2	0.70
Kokku	3660	100.00	0.82	0.85	0.88	0	1	2	0.69

2.7. Miks varem efektiivsed ravimid (nt penitsilliin) on nüüd paljude haigustekitajate suhtes kasutatud? Andke lühike seletus.

.....

Ülesannet lahendas 2674 eksaminandi ehk 73,03% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 2 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 0,79, mediaan 0. Küsimus tundus olevat raskemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 40% maksimaalselt võimalikust. Õpilased ei teadnud, miks tekib ravimite suhtes resistentsus. Samuti ei tuntud resistentsuse mõistet. Vastuse oleks saanud koostada ka ilma võõrsõna kasutamata, kuid vastajad üritasid sõna „resistentsus” kasutada, tehes seda tihti valesti (nt *resonants* jms). Toimuv protsess ei olnud eksaminandidel selge, sagedasti aeti resistentsus segi immuunsusega.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	0.78	0.82	0.86	0	1	2	0.59
N	2516	68.74	0.75	0.78	0.81	0	0	2	0.63
Kokku	3660	100.00	0.77	0.79	0.82	0	0	2	0.62

2.8. Kõigis Euroopa Liidu liikmesriikides on eeskirjad passiivse suitsetamise ja selle tervistkahjustavate mõjude vähendamise kohta. Eestis kehtestatakse meetmed 2007. a juunis. Paljud suitsetajad suhtuvad muudatustesse eitavalt, tuues järgmised väited:

- 1) suitsetamise kahjulik mõju organismile on üle hinnatud,
- 2) suitsetamine restoranides kahjustab vaid suitsetaja enda tervist.

Tooge vastuargumendid, näidates suitsetajate väidete ekslikkust.

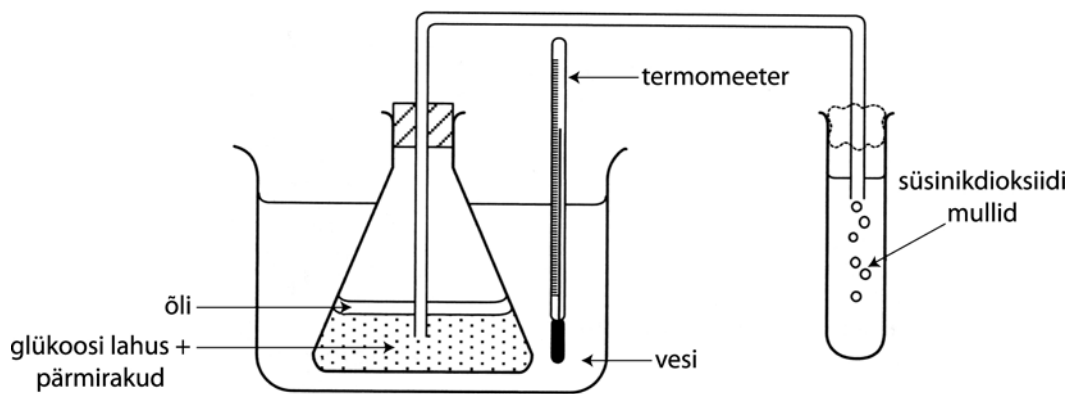
Ülesannet lahendas 2413 eksaminandi ehk 65,9% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 2 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 1,77, mediaan 2. Küsimus tundus olevat kergemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 89% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande puhul tüüpviigu ei esinenud. Hästi teati passiivse suitsetamise kahjulikkust.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	1.71	1.75	1.78	0	2	2	0.43
N	2516	68.74	1.77	1.79	1.80	0	2	2	0.39
Kokku	3660	100.00	1.76	1.77	1.79	0	2	2	0.40

Kolmanda osa ülesanded

3.1. Uuritakse temperatuuri mõju pärmseente käärimisele.



1. Glükoosi lahus kuumutatakse, jahutatakse ja valatakse kolbi.
 2. Lisatakse pärmseened.
 3. Lahus kaetakse õhukese õli kihiga.
 4. Teatud aja möödudes loendatakse minutis eralduvate süsihappegaasi mullide arvu.
 5. Katset korratakse erinevate temperatuuride juures.
- Selgitage, miks kaetakse katses lahus õliga.

Katsetulemused on esitatud alljärgnevas tabelis.

Temperatuur (° C)	Süsinikdioksiidi mullide arv minutis
4	0
20	8
30	22
40	6
50	0

Tehke järeldus, kuidas sõltub käärimise intensiivsus temperatuurist.....

Milline aine tekib katses veel peale süsihappegaasi?.....

Selgitage, miks 50° juures ei eraldu süsihappegaasi.

Organisme, kes suudavad hapnikuta elada, on oluliselt vähem, võrreldes hapnikku vajavatega. Esitage üks põhjendus, miks see nii on.

Ülesannet lahendas 3358 eksaminandi ehk 91,72% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 6 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 2,56, mediaan 2. Ülesanne tundus olevat raskemate hulgast, kuna keskmine punktisumma oli vaid 43% maksimaalselt võimalikust. Ülesande lahendamisel seletatakse suhteliselt hästi lahti ülesandes kirjeldatud katse, raskeks osutus küsimuse viimane osa, milles palutakse üldistavat selgitust. Peamiselt ei osatud selgitada, miks hapnikuhingamisega organisme on oluliselt enam kui hapnikuta toimetulejaid.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.68	2.77	2.87	0	3	6	1.60
N	2516	68.74	2.40	2.46	2.52	0	2	6	1.55
Kokku	3660	100.00	2.51	2.56	2.61	0	2	6	1.58

3.2. Võrrelge sümbioosi ja parasitismi. Tooge välja üks erinevuste paar ja üks sarnasus. Tooge kummagi kohta üks näide.

	Sümbioos	Parasitism
Erinevus		
Sarnasus		

Näide sümbioosi kohta.....

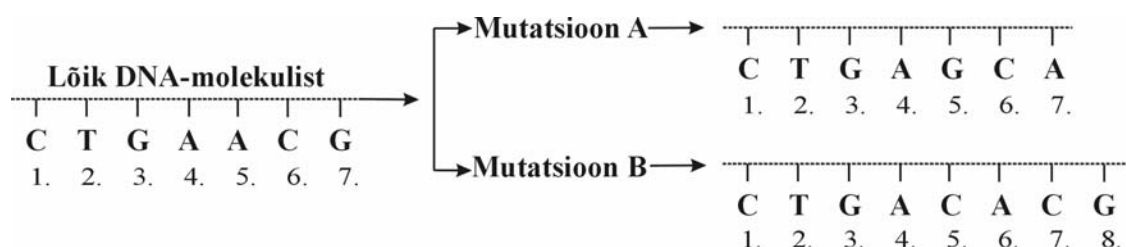
Näide parasitismi kohta.....

Ülesannet lahendas 3552 eksaminandi ehk 97,02% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 5 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 4,19, mediaan 4. Ülesanne tundus olevat kergemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 84% maksimaalselt võimalikust. Selle küsimuse puhul tüüpvigu ei esinenud.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	4.07	4.14	4.21	0	4	5	1.20
N	2516	68.74	4.17	4.22	4.27	0	5	5	1.20
Kokku	3660	100.00	4.15	4.19	4.23	0	4	5	1.20

3.3. Joonisel on kujutatud kahe erineva kromosoommutatsiooni toimumist. Selgitage, milles need seisnevad.



A.....

B.....

Enamus mutatsioone on organismile kahjuliku mõjuga. Selgitage, millistel juhtudel mutatsioonide kahjulik mõju ei avaldu.

- 1)
- 2)

Ülesannet lahendas 3109 eksaminandi ehk 84,92% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 1,73, mediaan 2. Ülesanne tundus olevat raskemate hulgast, kuna keskmine punktisumma oli 43% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande puhul oskasid õpilased hästi joonist analüüsida, kuid jäid tihti hätta seletusega, miks mutatsioonide kahjulik mõju alati ei avaldu. Ei teata nukleotiidi mõistet, selle asemel kasutati mõisteid *alleel, geen, genotüüp, kromosoom, lämmastikalus* jm.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard- hälve
M	1144	31.26	1.57	1.66	1.76	0	2	4	1.47
N	2516	68.74	1.71	1.77	1.83	0	2	4	1.42
Kokku	3660	100.00	1.68	1.73	1.79	0	2	4	1.44

3.4. Rühmitage paljunemisprotsessi iseloomustavad tunnused. Märkige tähed tabelisse.

- A – väike munarakkude hulk protsessis
- B – suur munarakkude hulk protsessis
- C – toimub vesikeskkonnas
- D – toimub emasorganismi suguteedes
- E – esineb imetajatel
- F – esineb kahepaiksetel
- G – protsessi toimumise tõenäosus väike
- H – protsessi toimumise tõenäosus suur

Kehasisene viljastumine	Kehaväline viljastumine

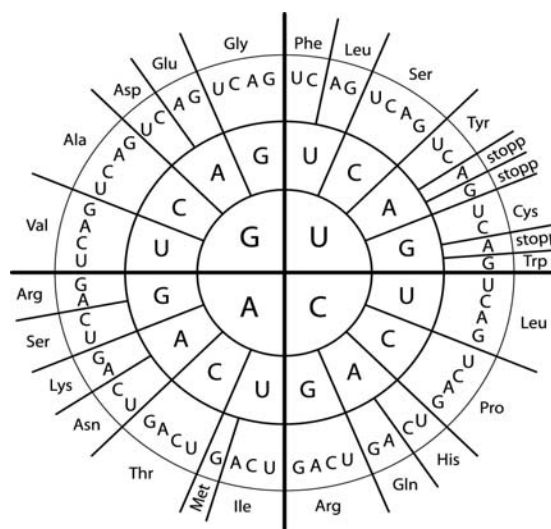
Ülesannet lahendas 3654 eksaminandi ehk 99,81% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 3,70, mediaan 4. Ülesanne oli antud eksami kõige kergem, sest keskmine punktisumma oli 93% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande puhul tüüpvigu ei esinenud.

Tulemused sooti:

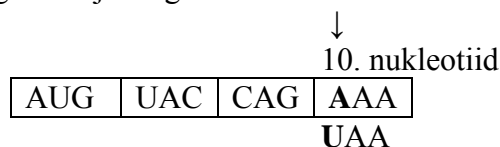
	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	3.68	3.71	3.74	0	4	4	0.52
N	2516	68.74	3.67	3.69	3.72	0	4	4	0.53
Kokku	3660	100.00	3.68	3.70	3.72	0	4	4	0.53

3.5. mRNA kodeeriva osa alguses on alltoodud nukleotiidjärjestus. Kasutades koodipäikest, määrake sellelt lõigult transleeritava valgu esmane struktuur.

AUGUACCAGAAA



.....
 Mis juhtub translatsioonil, kui nukleotiidjärjestuses 10. positsioonis nukleotiid A asendub Uga? Põhjendage.



Ülesannet lahendas 3311 eksaminandi ehk 90,44% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 2,15, mediaan 3. Ülesanne oli kergemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 72% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande puhul tüüp vigu ei esinenud. Mõned vastajad ei pannud tähele, et antud oli juba mRNA, mitte DNA, ja hakkasid komplementaarset ahelat kirjutama.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.00	2.07	2.14	0	2	3	1.15
N	2516	68.74	2.14	2.18	2.23	0	3	3	1.07
Kokku	3660	100.00	2.11	2.15	2.19	0	3	3	1.09

3.6. Teatud tomatisordil on retsessiivne alleel, mis tingib taimede käabuskasvu. Millist fenotüübilist ja genotüübilist lahknemist on oodata teises hübriidpõlvkonnas (F₂), kui ristata homosügootseid normaalse kasvuga taimi käabuskasvulistega? Koostage ristamise geneetiline skeem.

F₂ genotüübiline lahknemine.....

F₂ fenotüübiline lahknemine

Ülesannet lahendas 2780 eksaminandi ehk 75,93% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 3 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 1,25, mediaan 1. Ülesanne oli raskemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 42% maksimaalselt võimalikust. Õpilaste oskus geneetikaülesandeid lahendada on madalal tasemel.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	1.09	1.18	1.26	0	0	3	1.19
N	2516	68.74	1.22	1.27	1.33	0	1	3	1.19
Kokku	3660	100.00	1.20	1.25	1.29	0	1	3	1.19

3.7. Loomad peavad teatud orgaanilisi ühendeid saama toiduga (vitamiine, asendamatuid amino- ja rasvhappeid). Nimetage sellise ainevahetuse üks puudus ja eelis.

Puudus.....

Eelis.....

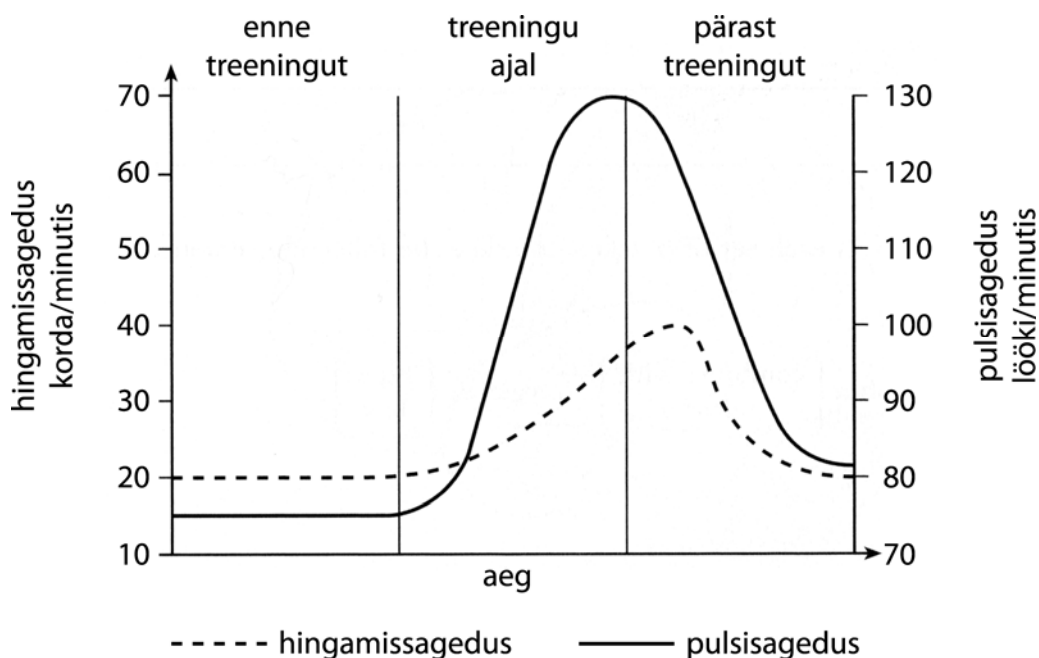
Ülesannet lahendas 1921 eksaminandi ehk 52,46% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 2 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 0,8, mediaan 1. Ülesanne oli raskemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 40% maksimaalselt võimalikust. Tüüpvigu polnud, puuduste ja eeliste väljatoomisel oli õpilastel erinevaid raskusi. Antud teema vajaks tunnis põhjalikumalt käsitlemist.

Küsimuse vastamise tulemused võrdluses sooti

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	0.76	0.81	0.86	0	1	2	0.68
N	2516	68.74	0.76	0.80	0.83	0	1	2	0.66
Kokku	3660	100.00	0.77	0.80	0.83	0	1	2	0.67

Neljanda osa ülesanded

4.1. Graafikul on kujutatud õpilase hingamissagedus ja pulsisagedus enne treeningut, selle ajal ja pärast.



Täitke tabel pulsilöövide arvu muutuste kohta.

	Enne treeningut	Treeningu ajal	Pärast treeningut
Hingamissagedus	20	20–35	35–40–20
Pulsilöövide arv-.....-.....

Miks hapnikuvajadus treeningu ajal suureneb?

.....
 Lihaste töövõime suurendamiseks võtab organism kasutusele täiendavad energia tootmise viisid. Selle tagajärjel tekib lihaste valulikkust põhjustav piimhape. Mis protsessiga on tegemist?

.....
 Miks mõne aja pärast lihaste valulikkus kaob?

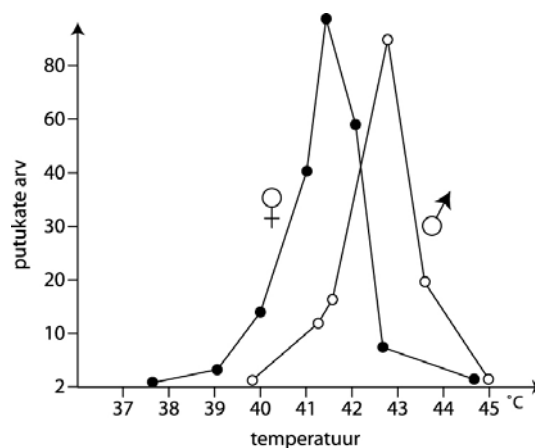
Ülesannet lahendas 3571 eksaminandi ehk 97,54% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmine saavutatud punktisumma oli 1,79, mediaan 2. Ülesanne oli raskemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 45 % maksimaalselt võimalikust. Graafikuid oskasid õpilased hästi analüüsida, protsesside seletamisega oli aga suuri raskusi. Hapnikuvajaduse tõusu põhjendatakse südame töö kiirenemisega, vereringe kiirenemisega. Ei teatud, mis toimub piimhappega (*kaob, lahustub, väljub neerude kaudu, naha kaudu, läheb makku* vm).

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	1.82	1.89	1.97	0	2	4	1.22
N	2516	68.74	1.70	1.75	1.80	0	2	4	1.22
Kokku	3660	100.00	1.75	1.79	1.83	0	2	4	1.22

4.2. Teadlane uuris ühe mardikaliigi ökoloogilist amplituudi temperatuuri suhtes. Saadud tulemused on kujutatud joonisel.

Isased putukad



Emased putukad

Sõnastage uurimuse küsimus.

Sõnastage uurimuse hüpotees.....

Tehke kaks järeldust uurimistulemuste kohta graafiku alusel.

a).....

b).....

Ülesannet lahendas 3550 eksaminandi ehk 91,5% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 2,72, mediaan 3. Ülesanne oli keskmise raskusastmega, sest keskmine punktisumma oli 68% maksimaalselt võimalikust. Jooniseid analüüsisid õpilased hästi, raskusi tekitas hüpoteesi püstitamine ja järelduste tegemine.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.57	2.64	2.72	0	3	4	1.26
N	2516	68.74	2.70	2.75	2.80	0	3	4	1.22
Kokku	3660	100.00	2.67	2.72	2.76	0	3	4	1.23

4.3. Bioloogia uurib loodust erinevatel tasanditel:

- A) molekulaarsel tasandil
- B) raku tasandil
- C) liigi tasandil
- D) ökosüsteemi tasandil

Märkige järgmiste näidete juurde, millise eluslooduse tasandiga on tegemist. Kirjutage punktiirile sobiv täht.

- Võrtsjärve kalastiku määramine
- viiruse genoomi uurimine
- kromosoomide lahknemise uurimine
- hariliku kuuse okaste pikkuse uurimine

Ülesannet lahendas 3657 eksaminandi ehk 99,89% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 2,74, mediaan 2. Ülesanne oli keskmise raskusastmega, kuna keskmine punktisumma oli 69% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande juures tüüpviigu ei esinenud.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard- hälve
M	1144	31.26	2.78	2.85	2.92	0	3	4	1.26
N	2516	68.74	2.64	2.70	2.75	0	2	4	1.31
Kokku	3660	100.00	2.70	2.74	2.79	0	2	4	1.29

4.4. Ökoloogiline jalajälg mõõdab tarbitud loodusvarade hulka nende taastumisega võrreldes.

Andke hinnang, kas järgnevad tegevused suurendavad või vähendavad Eesti ökoloogilist jalajälge. Põhjendage oma otsust.

- a) Rohelise energia osakaalu suurendamine elektrienergia tootmisel.

See tegevus Eesti ökoloogilist jalajälge,
sest.....

- b) Lõuna-Ameerikast Eestisse toiduainete sisseveo suurendamine.

See tegevus Eesti ökoloogilist jalajälge,
sest.....

- c) Ühistranspordi kasutajate osakaalu suurendamine autoga liiklejate arvelt.

See tegevus Eesti ökoloogilist jalajälge,
sest.....

- d) Pakendite pandisüsteemi rakendamine.

See tegevus Eesti ökoloogilist jalajälge,
sest.....

Ülesannet lahendas 3657 eksaminandi ehk 99,89% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 2,74, mediaan 2. Ülesanne oli keskmise raskusastmega, kuna keskmine punktisumma oli 69% maksimaalselt võimalikust. Selle ülesande puhul tüüpviigu ei esinenud.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.59	2.65	2.72	0	3	4	1.04
N	2516	68.74	2.34	2.39	2.44	0	2	4	1.15
Kokku	3660	100.00	2.43	2.47	2.51	0	2	4	1.12

4.5. Millised alljärgnevatest tunnustest iseloomustavad makroevolutsiooni ja millised mikroevolutsiooni? Märkige tabelisse sobivad tähed.

A – liigisisese evolutsioonilised muutused

B – uute geenialleelide teke

C – liigist kõrgemate organismirühmade teke ja areng

D – alleelisageduste muutumine populatsiooni genofondis

E – toimub looduslik valik

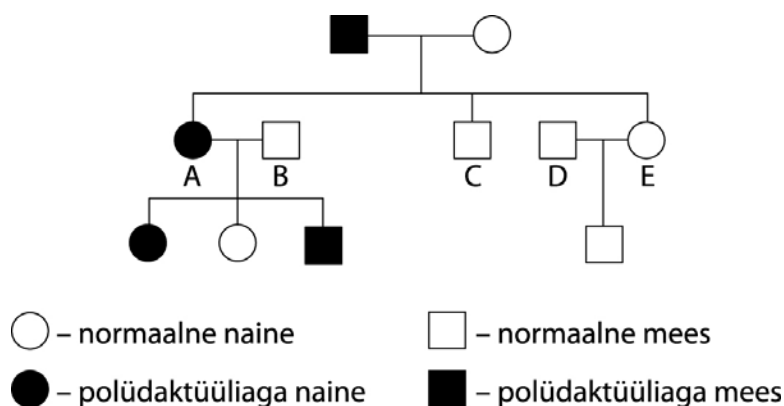
Mikroevolutsioon	Makroevolutsioon

Ülesannet lahendas 3608 eksaminandi ehk 98,55% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 4 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 2,73, mediaan 2. Ülesanne oli keskmise raskusastmega, kuna keskmine punktisumma oli 68% maksimaalselt võimalikust. Tüüpiline eksimus oli, et uute geenide teke liigitati makroevolutsiooni asemel mikroevolutsiooni hulka.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	2.50	2.55	2.61	0	2	4	0.98
N	2516	68.74	2.76	2.81	2.85	0	2	4	1.07
Kokku	3660	100.00	2.69	2.73	2.76	0	2	4	1.05

4.6. Polüdaktüülia on dominantse alleeli poolt põhjustatud geneetiline puue, mille tagajärjel inimese käel areneb rohkem kui viis sõrme. Allolev sugupuu kujutab, kuidas antud geen pärandub edasi järglastele.



Mitu last ja lapselast on vanavanematel? Lapsi, lapselapsi.....

Kas polüdaktüülia on suguliiteline puue?

Milline informatsioon sugupuul sellele viitab?

Ülesannet lahendas 3425 eksaminandi ehk 93,55% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 3 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 1,55, mediaan 2. Ülesanne oli raskemate hulgast, sest keskmine punktisumma oli 52% maksimaalselt võimalikust. Tüüpvigu põhjustas see, et ei tuntud suguliitelse pärandumise sisu. Põhjendamisel ei kasutatud sugupuu andmeid.

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	1.45	1.50	1.54	0	1	3	0.77
N	2516	68.74	1.53	1.57	1.60	0	2	3	0.80
Kokku	3660	100.00	1.52	1.55	1.57	0	2	3	0.79

4.7. Leidke toiduahelatest kaks viga ja põhjendage oma otsuseid.

a) männiokas → metsakuklane → roherähn

b) rohutirts → rohukonn → valge-toonekurg → rebane

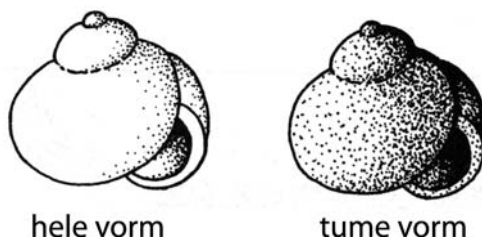
c) kirpvähk → räim → tursk → viigerhüljes

Ülesannet lahendas 3048 eksaminandi ehk 84,23% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 2 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 1,36, mediaan 2. Ülesanne oli keskmise raskusastmega, kuna keskmine punktisumma oli 68% maksimaalselt võimalikust. Eksaminandidel oli toiduahela mõiste ebaselge. Ei teata, et toiduahel peab algama tootjaga (taim).

Tulemused sooti:

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	min	mediaan	max	standard-hälve
M	1144	31.26	1.26	1.30	1.33	0	1	2	0.59
N	2516	68.74	1.36	1.39	1.41	0	2	2	0.62
Kokku	3660	100.00	1.34	1.36	1.38	0	2	2	0.61

4.8. Joonisel on kujutatud ühe teoliigi kaks erinevat rühma, mis erinevad värvuse poolest.



Tabelis on andmed nende leidumise kohta ühe piirkonna erinevates kasvukohtades.

Analüüsige andmeid ja pealkirjastage tabeli lahtrid.

Elupaik		
Tihe mets	14	64
Avatud rohumaa	58	12

Ülesannet lahendas 1447 eksaminandi ehk 39,51% eksamil osalenutest. Maksimaalselt võis ülesande lahendamise eest saada 2 punkti. Keskmise saavutatud punktisumma oli 0,86, mediaan 1. Ülesanne oli raskemate hulgast, kuna keskmine punktisumma oli 43% maksimaalselt võimalikust. Tüüpvigu selle ülesande puhul ei esinenud.

Ettepanekud 2008. aasta eksamitöö koostamiseks

Bioloogia eksamitöö oli koostatud läbimõeldult ning kontrollis peaaegu kõiki nõutavaid õpitulemusi. On väga hea, et koostamisel kasutati rohkesti etteantud teabe analüüsimisele suunatud ülesandeid. Samamoodi tuleks jätkata ka järgmiste eksamitööde koostamisel. Arvestades jätkusuutliku arengu aktuaalsust ühiskonnas, võiks senisest rohkem tähelepanu pöörata ökoloogiale ja keskkonnakaitsele.

Ettepanekud õpetajale/õppijale, millele tuleb õppeprotsessis tähelepanu pöörata.

Eksamiks valmistumisel tuleb ühtviisi tähelepanu pöörata kõikide gümnaasiumibioloogia valdkondade õppimisele, samuti bioloogiaga seotud pädevuste kujundamisele ja läbivatele teemadele. Õpilastel peab kogu kooliaja jooksul olema võimalik arutleda, oma seisukohti välja öelda, (projektitöös) teaduslikku meetodit omandada ning kriitilist mõtlemist harjutada. Senisest rohkem tuleb tähelepanu pühendada mõistete omandamisele ning bioloogiliste protsessidele, tähtsusele ja omavahelistele seostele.

Bioloogia 2007. aasta põhikooli lõpueksamitöö ülesannete analüüs

Koostaja: Sirje Aher, MTÜ Koolitus- ja Nõustamiskeskus HARED
Toimetaja: Kersti Kaldma

Põhikooli lõpueksami eesmärk

Vastavalt Haridusministri 24. 12. 2001. a määrusele nr 75 (RTL 2002, 3, 28), jõustunud 10.01.2002 “Põhikooli ja gümnaasiumi lõpueksamite korraldamise ning põhikooli ja gümnaasiumi lõpetamise tingimused ja kord” on õpitulemuste välishindamise eesmärgid:

- 1) hinnata põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas (edaspidi *riiklik õppekava*) määratletud õpitulemuste saavutatust kooliastmete lõpus;
- 2) anda koolile ning õpetajatele võimalus hinnata oma õpilaste õpitulemusi üleriigilisel taustal;
- 3) suunata tasemetööde, põhikooli lõpueksamite ja gümnaasiumi riigieksamite sisu ja vormi kaudu õppeprotsessi;
- 4) siduda järjestikuseid haridusastmeid ja -tasemeid;
- 5) välishindamise tulemuste põhjal kavandada ja teha muudatusi riiklikus õppekavas, õppekirjanduses, õpetajate täienduskoolituses, suunata vastavat arendustööd.

Lõpueksamiga kontrollitakse riiklikus õppekavas põhikooli lõpetamiseks nõutava õppeainepädevuse (põhiteadmised ja -oskused) omandatust: suutlikkust nõutavaid teadmisi reprodutseerida, uues olukorras rakendada, seostada teistes õppeainetes õpituga. Põhikooli lõpueksamitöö (edaspidi *lõpueksamitöö*) koostamisel lähtutakse riikliku õppekava eesmärkidest ja ainekavas määratud III kooliastme nõutavatest õpitulemustest. Lõpueksamitöö sisaldab erineva raskusastmega ülesandeid õppeaine põhivaldkondade ja/või osaoskuste kohta.

Bioloogia põhikooli lõpueksam vastab määrusega kehtestatud eesmärkidele.

2007. aasta bioloogia põhikooli lõpueksamitöö põhiandmed

Kontrollitud pädevused

Põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas toodud **üldpädevustest** kontrollis 2007. aasta bioloogia põhikooli lõpueksamitöö järgmisi:

- õpipädevus – omada ülevaadet oma teadmistest, suhestada oma teadmised teiste inimeste looduga ja luua uus teadmised;
- tegevuspädevus – suutlikkus oma tegevusi kavandada, seada tegevuseesmäärke ja näha ette oodatavaid tulemusi;
- väärtuspädevus – suutlikkus tajuda oma seotust teiste inimestega, oma ja muude rahvaste kultuuriga, loodusega, hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohalt;
- enesemääratluspädevus – suutlikkus mõtestada oma tegevusi ja käitumist ühiskonnas.

Eksamitööga kontrolliti **III kooliastmel taotletavatest üldpädevustest** järgmisi:

- väärtustab säästvat eluviisi; oskab näha inimtegevuse mõju loodusele;
- väärtustab terveid eluviise, hoolitseb oma vaimse ja füüsilise tervise eest;
- oskab õppida: seada õppimise eesmärged, valida ja kasutada sobivaid õpivõtteid, hinnata oma õpitegevust;
- oskab näha põhiseoseid looduses, looduse, inimtegevuse ja tehnoloogia seoseid;
- tunneb tähtsamaid sotsiaalse manipuleerimise viise, mõistab meediatekstidele kriitilise lähenemise vajalikkust;
- oskab nähtusi, olukordi ja probleeme analüüsida ja üldistada, selle tulemusi oma tegevuse kavandamisel, valikute tegemisel ja hindamisel rakendada;
- oskab oma arvamust kujundada, põhjendada, kaitsta, vajadusel muuta;
- oskab kasutada eri märgisüsteeme informatsiooni vastuvõtmiseks, talletamiseks, tõlgendamiseks, edastamiseks ja loomiseks;
- tunneb uurimistöö ja arendusprojektide koostamise algtõdesid ja oskab neid vajadusel rakendada.

Eksamitööga kontrollitud **valdkonnapädevused**:

- looduspädevus – suutlikkus orienteeruda elus- ja eluta looduse nähtustes, nendega seonduvates seaduspärasustes, loodusteaduslikes teadmistes ja mõtteviisides; loodushoidlik ellusuhtumine;
- kommunikatiivne pädevus – suutlikkus keele vahendusel mõista, talletada, edastada, vahetada, tõlgendada ja luua tekste;
- tehnoloogiapädevus – suutlikkus mõista tehnoloogia arengust tingitud muutusi inimeste töö- ja eluviisis, toimida kaasaja kõrgtehnoloogilises maailmas, olla säästlik ressursside kasutaja;
- matemaatikapädevus – suutlikkus opereerida mis tahes objektidega sel viisil, et vaadeldakse nende vahelisi suhteid ja nende mudeleid formaliseeritult.

Õppeainepädevused kujunevad saavutatud õpitulemuste alusel. Bioloogia põhikooli õppekava järgi taotletavate õpitulemuste järel on märgitud küsimuste numbrid, millega nende omandamist kontrolliti.

Põhikooli lõpetaja teab:

- elu peamisi tunnuseid ja organisatsioonitasemeid;
- raku üldist ehitust ja talitlust – 2;
- organismide ehitust, peamisi talitluslikke protsesse ja elutegevuse iseärasusi – 3, 4, 8, 14;
- tuntumaid organismirühmi, nende vahelisi seoseid, sarnasusi ja erinevusi – 1, 3, 5, 9;
- erinevate organismirühmade kasutamist ja mõjutamist – 6, 10, 11, 12;
- inimese elundkondade ehituse ja talitluse põhijooni – 13, 15, 16, 17;
- inimese individuaalse arengu etappe – 15;
- pärilikkuse aluseid;
- eluslooduse evolutsiooni põhimehhanisme – 18;
- organismide ja keskkonna vastastikuseid seoseid – 4, 6, 7, 11, 13, 20;
- säästliku eluviisi põhimõtteid – 19;
- loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtteid;
- määrajate kasutamise võimalusi.

Põhikooli lõpetaja oskab:

- eristada elusat elutust;
- ära tunda õpitud bioloogilisi liike ja neid omavahel võrrelda – 9;
- joonistelt ära tunda organismide elundeid ja elundkondi – 13;
- selgitada organismide ehituse ja talitluse vahelisi seoseid – 13, 14;
- selgitada seoseid organismide ja keskkonna vahel – 4, 6, 7, 11, 13, 20;
- selgitada bioloogilise mitmekesisuse tähtsust;
- selgitada ja arvestada seoseid inimtegevuse ja looduslike protsesside vahel – 6;
- järgida tervisliku ja säästliku eluviisi põhimõtteid – 17, 19;
- rakendada bioloogiatundides omandatud teadmisi ja seostada neid teistest teabeallikatest saadutega;
- kasutada luupi, mikroskoopi jt bioloogias enamkasutatavaid vahendeid;
- planeerida ja teha lihtsamaid bioloogilisi katseid;
- teha vaatlusi, vormistada tulemusi ja esitada neid suuliselt ja kirjalikult – 11;
- orienteeruda õpikutes ja teatmeteostes, töötada teksti ja joonistega – kogu eksamitöö;
- leida vajalikku bioloogiateavet kirjandusest ja Internetist;
- prognoosida oma tegevuse mõju loodusele.

Bioloogia põhikooli lõpueksam kontrollis mitmete pädevuste ja enamiku õpitulemuste saavutatust.

Eksamitööd iseloomustavad arvandmed ülesannete kaupa

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve
ül1	0.00	3.20	79.91	4.00	1.30
ül2	0.00	2.28	75.91	3.00	0.95
ül3	0.00	1.97	49.19	4.00	1.18
ül4	0.00	4.14	82.76	5.00	0.76
ül5	0.00	3.08	61.61	5.00	1.60
ül6	0.00	2.45	61.24	4.00	1.21
ül7	0.00	2.02	67.22	3.00	0.82
ül8	0.00	2.07	69.01	3.00	1.03
ül9	0.00	3.83	76.52	5.00	1.17
ül10	0.00	0.80	40.05	2.00	0.73
ül11	0.00	3.34	66.82	5.00	1.64
ül12	0.00	0.99	49.65	2.00	0.73
ül13	0.00	3.12	77.97	4.00	0.80
ül14	0.00	1.56	78.08	2.00	0.59
ül15	0.00	3.14	78.42	4.00	1.16
ül16	0.00	1.57	52.21	3.00	0.89
ül17	0.00	2.51	83.79	3.00	0.66
ül18	0.00	2.05	51.31	4.00	1.29
ül19	0.00	1.27	63.41	2.00	0.68
ül20	0.00	5.89	73.58	8.00	1.95

Eksamitöö tulemuste võrdlus aastahindega

(Ignoreeritud on kirjeid, kus aastahinded puudusid.)

Eksamitöö hinded ja aastahinded ei olnud omavahel kooskõlas. Ka eksamitööde hindamise kontrollimisel selgus, et õpetajad olid suhteliselt sageli pannud eksamitöödele liiga kõrge hinde. Aastahinde (veergude pealkirjad) ning eksamitöö hinnete (ridade pealkirjad) sagedused.

	1	2	3	4	5	Kokku
1	0	0	3	0	0	3
2	1	6	34	3	1	45
3	0	1	308	138	12	459
4	0	2	98	218	73	391
5	1	0	2	15	66	84
Kokku	2	9	445	374	152	982

Hinnete võrdlus sooti

	N	aastahinnete keskmine	töö keskmine
M	493	3.48	3.43
N	497	3.87	3.60
Kokku	990	3.68	3.52

Nii poiste kui tüdrukute keskmine aastahinne on eksamitöö keskmisest kõrgem.

Ülesannete ja vastuste analüüs

1. Millistesse eluslooduse riikidesse kuuluvad loetletud organismid? Kirjuta vastus tabelisse.

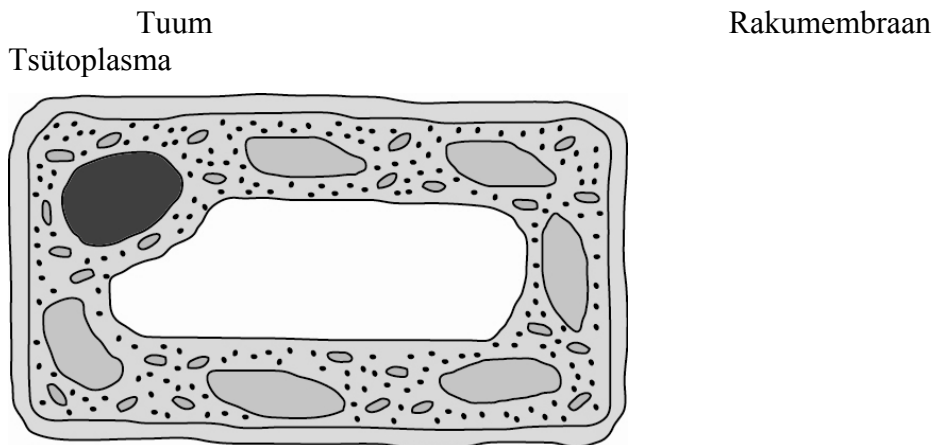
lehis, kingloom, rohukonn, mügarbakter, kivipuravik, kass, piimhappebakter, karikakar, amöüb, nutthallik

Riik	Esindajad
<i>protistid</i>	<i>kingloom, amöüb</i>

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v1	0.00	3.23	80.73	4.00	1.27	10	1.01

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 4 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 3,2 ehk 79,91% maksimumist. Küsimus kuulus eksami kergemate hulka. Sagedamini eksiti seetõttu, et õpilased ei tundnud eluslooduse riike ega osanud etteantud organisme riikidesse rühmitada. Ilmselt tuleks õpetamisel riigile kui taksonile rohkem tähelepanu pöörata.

2. Märki joonise viitejoontele taimeraku osade nimetused.



	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve	tegemata	tegemata protsent
v2	0.00	2.30	76.53	3.00	0.93	8	0.81

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 3 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 2,28 ehk 75,91% maksimumist. Küsimus kuulus eksami kergemate hulka. Sagedamini põhjustas eksimusi taimeraku osade mitteteadmine.

3. Nimeta kaks tunnust, mille tõttu vaskuss kuulub selgroogsete, aga vihmauss selgrootute loomade hulka.

Vaskuss

- 1)
- 2)

Vihmauss

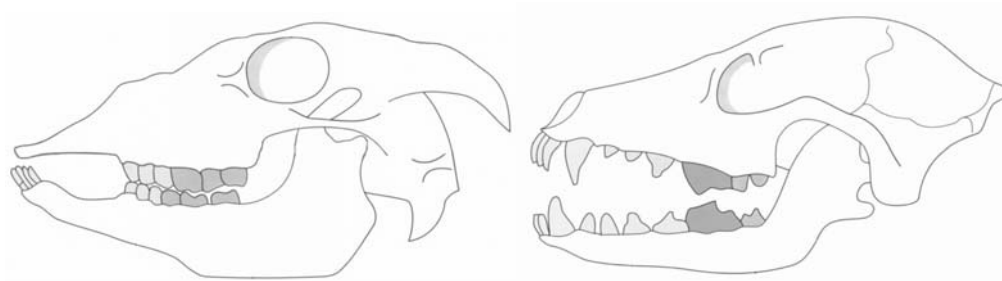
- 1)
- 2)

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve	tegemata	tegemata protsent
v3	0.00	1.04	51.79	2.00	0.66	26	2.63
v4	0.00	0.98	49.20	2.00	0.62	25	2.53

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 4 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 1,97 ehk 49,19% maksimumist. Küsimus kuulus eksami raskemate hulka. Sagedamini põhjustas eksimusi selgroogsete ja selgrootute erinevuste

mitteteadmine. Ei ole nimetatud loomarühmale omaseid olulisi tunnuseid, vaid kirjeldatud nende eluviisi. Selgroogsete ja selgrootute tunnuseid tunti ühtviisi halvasti.

4. Kummal joonisel on kujutatud taimtoidulise ja kummal kiskja koljut?
Esita joonistest lähtudes kaks põhjendust oma valiku kohta.



.....
.....

1).....

.....

2).....

.....

Too näide ühe taimtoidulise imetaja ja ühe kiskja kohta Eesti loodusest.

Taimtoiduline imetaja –

Kiskja –

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve	tegemata	tegemata protsent
v5	0.00	0.98	98.03	1.00	0.10	1	0.10
v6	0.00	1.28	64.10	2.00	0.60	4	0.40
v7	0.00	1.89	94.28	2.00	0.37	2	0.20

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 5 punkti, keskmine tulemus oli 4,14 ehk 82,76% maksimumist. Küsimus kuulus eksami kergemate hulka. Raskusi tekitas põhjendane; väideti lihtsalt, et ühel pildil on kujutatud kiskja ja teisel taimtoidulise looma koljut. Paremini tuldi toime näidete toomise ja koljude äratundmisega. Peamiselt toodi näiteid koduloomade hulgast.

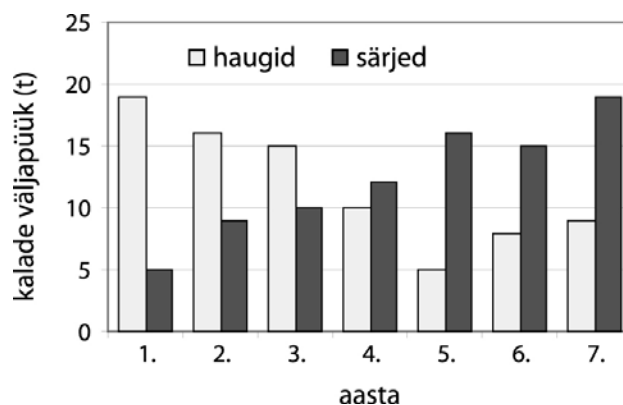
5. Võrdle ahvena ja koera paljunemist ja arenemist. Too välja kaks erinevuste paari ja üks sarnasus.

Ahven	Koer
Erinevused: 1.	1.
2.	2.
Sarnasus:	

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve	tegemata	tegemata protsent
v8	0.00	3.11	62.17	5.00	1.58	9	0.91

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 5 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 3,08 ehk 61,61% maksimumist. Küsimus oli keskmise raskusastmega. Paljudel lastel puudus üldistusoskus, et võrrelda kala ja koera paljunemist, tihti võrreldi lihtsalt kala ja koera. Sageli toodi asjatult sisse terminid *moondega ja moondetata areng*.

6. Uuri tulpdiagrammi ja vasta küsimustele.



Tee tulpdiagrammi alusel järeldused haugide ja särgede väljapüügi kohta vaadeldud aastatel.

Haugide väljapüük

Särgede väljapüük

Kuidas on haugide ja särgede arvukus omavahel seotud? Mis on selle põhjuseks?

Seos:

Põhjus:

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v9	0.00	1.64	82.13	2.00	0.70	8	0.81
v10	0.00	0.85	42.34	2.00	0.84	31	3.13

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 4 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 2,45 ehk 61,24% maksimumist. Küsimus oli keskmise raskusastmega. Oli näha, et diagrammi lugemise oskus on üldiselt hea, aga seoseid luua ja järeldusi teha ei osata. Küsimuse esimesele osale vastati kaks korda paremini kui teisele.

7. Talve üleelamiseks on loomadel mitmeid kohastumusi. Rohukonnad muutuvad sügisel väheaktiivseks ja poevad sobivasse varjupaika talvituma. Karihiired on aga aktiivsed aastaringsest. Selgita, miks rohukonnad ei ole meie tingimustes talvel aktiivsed, aga karihiired on.

.....

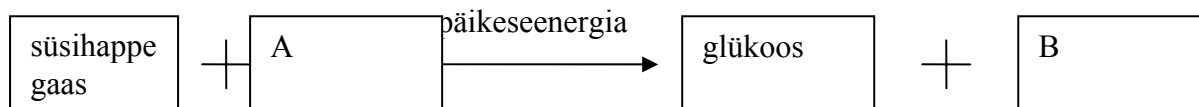
Kirjelda veel ühte kohastumust loomadel ja taimedel, mis on kujunenud talve üleelamiseks.

- 1) Loomadel –
-
- 2) Taimedel –

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v11	0.00	0.49	48.93	1.00	0.44	12	1.21
v12	0.00	1.55	77.29	2.00	0.59	8	0.81

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 3 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 2,02 ehk 67,22% maksimumist. Küsimus oli keskmise raskusastmega. Ülesanne näitas, et õpilased tunnevad kohastumise mõistet suhteliselt halvasti. Ei suudetud välja tuua püsisoojase ja kõigusoojase looma talvitamisstrateegia erinevusi. Hästi osatakse kirjeldada taimede ja loomade kohastumist talve üleelamiseks.

8. Täienda fotosünteesi skeemi lähteainete ja tekkivate ainete nimetustega. Millist tähtsust omab gaas B inimeste jaoks?



Tähtsus

.....

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v13	0.00	2.12	70.58	3.00	0.99	22	2.22

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 3 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 2,07 ehk 69,01% maksimumist. Küsimus oli keskmise raskusastmega. Selle küsimuse puhul nähtus, et fotosünteesi tähtsust ostakse vaadelda eeskätt inimesest lähtuvalt.

9. Taimed jagatakse 4 hõimkonda: sammaltaimed, sõnajalgtaimed, paljasseemnetaimed ja katteseemnetaimed. Milliseid taimehõimkondi kirjeldatakse tabelis? Kirjuta hõimkonna nimetus tabeli lahtri pealkirjaks.

Neil on varred ja lehed. Juured puuduvad, nende asemel on risoidid. Eelniidil tekivad pungad, millest kasvavad uued taimed. Mõned esindajad tekitavad turvast.	Neil on varred, lehed, juured, õied ja viljad. Ligi 80% neist taimedest on putuktolmlejad.
1.....	1.....
2.....	2.....
3.....	3.....

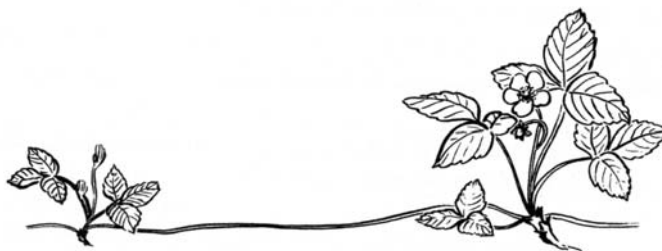
Jaota järgmised tunnused ülalolevasse tabelisse:

- 1) paljunevad eostega / paljunevad seemnetega
- 2) juhtkude olemas / juhtkude puudub
- 3) evolutsiooniliselt noorem / evolutsiooniliselt vanem

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v14	0.00	1.29	64.48	2.00	0.74	11	1.11
v15	0.00	2.56	85.28	3.00	0.70	3	0.30

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 5 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 3,83 ehk 76,52% maksimumist. Küsimus oli keskmise raskusastmega. Selle küsimuse puhul oli selgelt näha, et õpilased tunnevad taimede hõimkondade tunnuseid halvasti. Paremini saadi toime etteantud tabeli täiendamisega.

10. Joonisel kujutatakse kultuurtaimede puhul sageli kasutatavat paljundamisviisi.



Miks paljundatakse aedmaasikat joonisel kujutatud viisil? Nimeta kaks põhjust.

- 1)
- 2)

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v16	0.00	0.82	41.17	2.00	0.72	27	2.73

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 2 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 0,8 ehk 40,05% maksimumist. Küsimus oli antud eksami raskeim. Selle küsimuse puhul oli õpilastel suuri raskusi, taimede vegetatiivse paljundamist ei osatud põhjendada.

11. Õpilased otsustasid uurida, kuidas kastmise sagedus mõjutab sibulapealsete saaki. Pane nende tegutsemine õigesse järjestusse. Kasuta järjestamisel numbreid.

- mõõdavad sibulasaaki
- järeldavad, et sibulasaak sõltub kastmise sagedusest
- oletavad, et sibulasaagi suurus ei sõltu kastmise sagedusest
- saavad tulemused, mille kohaselt sibulasaak sõltub kastmise sagedusest
- tahavad teada, kuidas sõltub sibulasaak kastmise sagedusest

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v17	0.00	3.35	66.95	5.00	1.64	2	0.20

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 5 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 3,34 ehk 66,82% maksimumist. Küsimus oli keskmise raskusastmega. Selle küsimuse puhul tüüpviigu ei olnud, sageli siiski vahetati hüpotees ja küsimus ära ning järeldusi tehti enne mõõtmistulemuste selgumist.

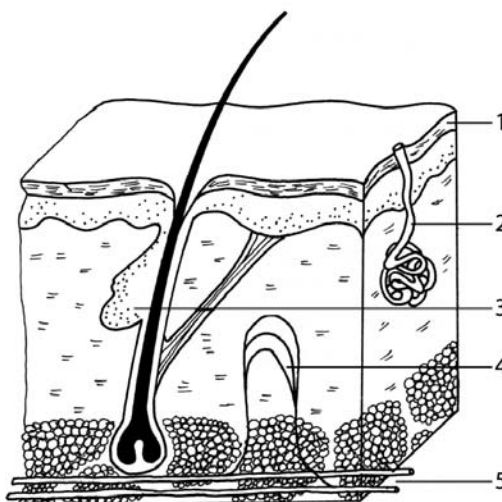
12. Too kaks näidet, kuidas hallitusseened on inimestele kasulikud.

- 1).....
 2).....

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve	tegemata	tegemata protsent
v18	0.00	1.03	51.30	2.00	0.72	32	3.23

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 2 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 0,99 ehk 49,65% maksimumist. Küsimus oli raskemate hulgast. Selle küsimuse puhul seostatakse hallitusseeni millegipärast veini tootmisega, vähe teatakse hallituseente rollist toiduainete ja ravimite tootmisel.

13. Täida joonise põhjal tabel naha ehituse ja ülesannete kohta.



Naha osa	Number joonisel	Tähtsus
Higinääre		
Rasunääre		
Sarvkiht		

Miks peab kaitsma nahka liigse päikesekiirguse eest?

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v19	0.00	2.22	74.09	3.00	0.72	5	0.51
v20	0.00	0.92	91.73	1.00	0.25	11	1.11

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 4 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 3,12 ehk 77,97% maksimumist. Küsimus oli kergemate hulgast. Naha osi osati joonisel leida ja neile nimetus anda, kuid hätta jäadi naha osade tähtsuse kirjeldamisel.

14. Pane organismi ainevahetuse etapid õigesse järjekorda. Kasuta järjestamisel numbreid.

Toitumine, imendumine, ainevahetus rakkudes, lõppjääkide eritamine, seedimine

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v21	0.00	1.56	78.24	2.00	0.59	2	0.20

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 2 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 1,56 ehk 78,08% maksimumist. Küsimus oli kergemate hulgast. Selle küsimuse puhul tüüpviigu ei esinenud.

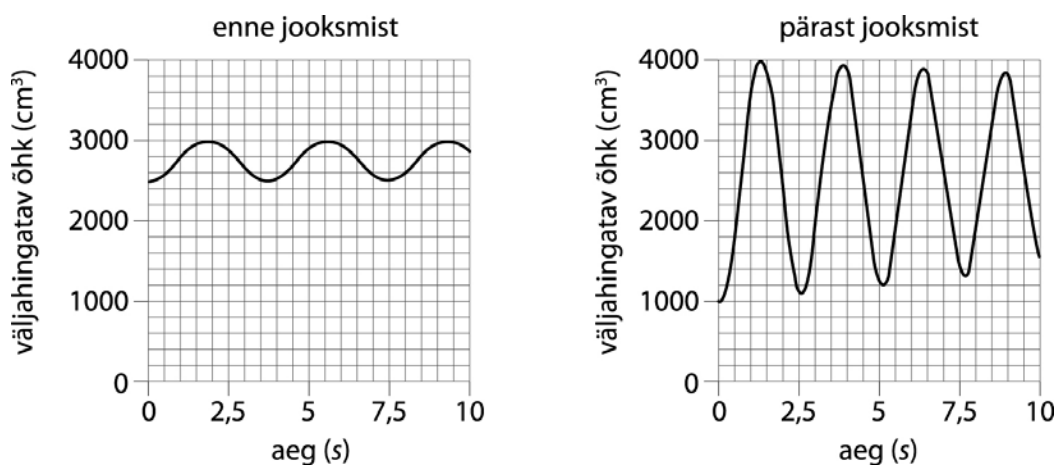
15. Otsusta, kas allajoonitud mõistet on lauses õigesti kasutatud. Tee vastav märges +/- tabelisse. Juhul, kui lauses on kasutatud vale mõistet, kirjuta tabeli viimasesse lahtrisse lausesse sobiv mõiste.

	+/-	Sobiv mõiste
<u>Spermid</u> valmivad naisel iga 3-4 nädala järel.		
<u>Platsenta</u> kaudu on ema ja arenev organism omavahel seotud.		

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v22	0.00	3.15	78.74	4.00	1.14	4	0.40

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 4 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 3,14 ehk 78,42%. Küsimus oli kergemate hulgast ning tema lahendamisel tüüpviigu ei esinenud.

16. Graafikutel on kujutatud väljahingatava õhu hulga muutusi enne ja pärast jooksmist.



Kui suur on õhu hulk ühel väljahingamisel enne jooksmist?

Tee graafikute alusel kaks järeldust, millist mõju avaldab füüsiline koormus hingamisele.

- 1)
- 2)

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve	tegemata	tegemata protsent
v23	0.00	0.26	25.72	1.00	0.43	18	1.82
v24	0.00	1.34	66.76	2.00	0.68	16	1.62

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 3 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 1,57 ehk 52,21%. Küsimus oli raskemate hulgast, õpilastel oli suuri probleeme graafikult andmete lugemisega. Paljudele valmistas raskusi ka nõutud järelduste tegemine.

17. Leia Kalle sõbra soovitustest kolm viga. Põhjenda, miks tegid sellised valikud. Kalle oli külmetanud, teda vaevas hirmus nohu ja tema kehatemperatuur oli 37,1°. Sõber andis Kallele palavikualandajat ja soovitas võtta venna kurgupõletikust üle jäänud antibiootikumitablette. Kalle kahtles, kas ta võib ikka sõbrale külla minna, aga sõber ütles, et külmetamisel saadud nohu ei nakka ja ta läks siiski.

- 1)

2).....

.....

3).....

.....

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v25	0.00	2.53	84.47	3.00	0.62	8	0.81

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 3 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 2,51 ehk 83,79%. Küsimus oli eksamitöös kõige kergem ning selle ülesande puhul tüüpviigu ei esinenud.

18. Ühe rebase pesakonnas vastündinud 5 kutsikat on kõik erinevad oma välimuselt. Mis põhjustab selliseid erinevusi?

.....

.....

Miks on liigi evolutsiooni seisukohalt oluline, et ühe isendi järglased on erinevate omadustega?

.....

.....

Nimeta kaks omadust, mis annavad ühele rebasele eeliseid liigikaaslaste ees olelusvõitluses.

1).....

2).....

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standard-hälve	tegemata	tegemata protsent
v26	0.00	0.97	48.62	2.00	0.73	48	4.85
v27	0.00	1.20	60.13	2.00	0.78	62	6.26

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 4 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 2,05 ehk 51,31%. Küsimus oli antud eksami raskemate hulgast. Sageli ei osatud põhjendada, miks ühe pesakonna kutsikad on välimuselt erinevad ning miks on evolutsiooni seisukohalt oluline, et ühe isendi järglased oleksid erinevate omadustega. Ei osatud ka loetleda omadusi, mis annavad ühele loomale teisega võrreldes olelusvõitluses eeliseid.

19. Miks soovitatakse piirata fossiilsete kütuste põletamist energia saamiseks?

1).....

.....

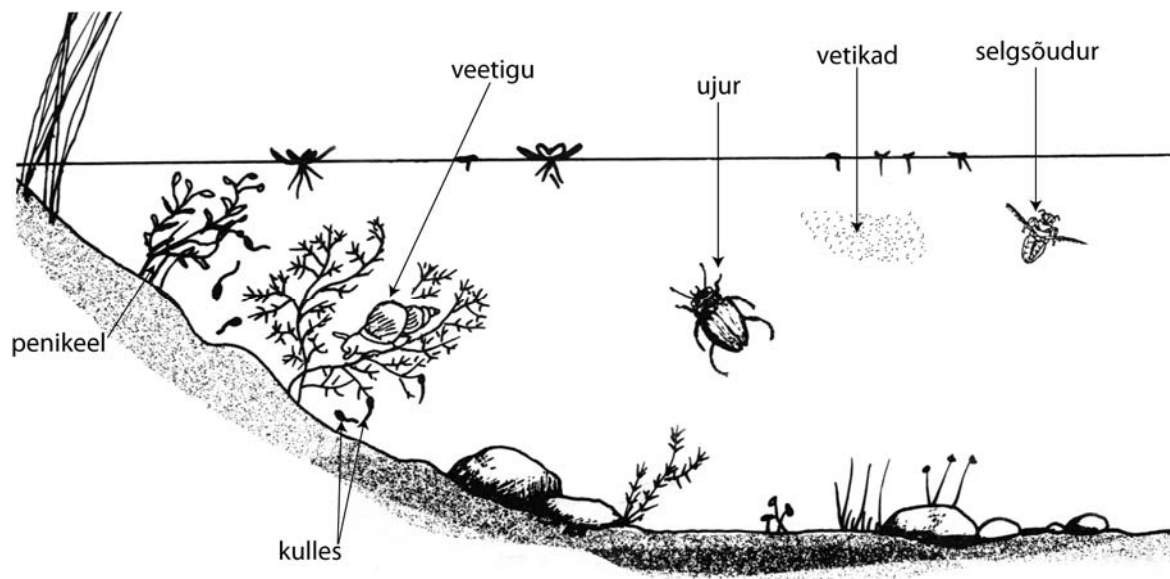
2).....

.....

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve	tegemata	tegemata protsent
v28	0.00	1.31	65.60	2.00	0.65	33	3.33

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 2 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnud, oli keskmine tulemus 1,27 ehk 63,41%. Küsimus oli keskmise raskusastmega. Tüüpvigu ei olnud.

20. Joonis ja tabel annavad informatsiooni ühes veekogus elavate organismide kohta.



Organismid	Info
Penikeeled	Fotosünteesivad.
Selgsõudur (putukas)	Ründab kulleseid ja toitub nende kehavedelikust.
Kuller	Toitub vetikatest.
Veetigu	Toitub penikeelest.
Ujur	Söök teisi loomorganisme.
Bakterid	Toituvad teiste organismide jäänustest.

Kasuta eeltoodud infot ja too iga tabelis nimetatud toiduahela astme kohta üks näide.

1. astme tarbija	
2. astme tarbija	
Lagundajad	

Koosta antud info alusel toiduahel.

.....→ →

Märgi jooniselt kahe organismi nimetus, kelle elutegevuse käigus suureneb hapniku hulk vees.

.....

Mis juhtub aastate jooksul selle veekoguga, kui vees on palju toitaineid?

.....

	miinimum	keskmine	keskmine protsent	maksimum	standardhälve	tegemata	tegemata protsent
v29	0.00	2.15	71.54	3.00	1.06	18	1.82
v30	0.00	2.24	74.64	3.00	1.11	7	0.71
v31	0.00	0.84	83.91	1.00	0.31	14	1.41
v32	0.00	0.74	74.23	1.00	0.41	18	1.82

Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 8 punkti. Arvestamata ülesande vastamata jätnuid, oli keskmine tulemus 5,89 ehk 73,58%. Küsimus oli kergemate hulgast. Õpilastel oli tihti raskusi esimese ja teise astme tarbija määratlemisega, samuti ei osatud selgitada, millised organismid rikastavad vett hapnikuga. Ei teatud, miks on veekogule kahjulik, kui vees on liiga palju toitaineid.

Ettepanekud 2008. aasta eksamitöö koostamiseks

Bioloogia eksamitöö oli koostatud mitmekesiste ülesannete tüüpidega ning kontrollis suurt osa bioloogia nõutavatest õpitulemustest. Suuremat tähelepanu võiks pöörata loodus- ja keskkonnakaitsele ning jätkata igapäevaeluga seotud küsimuste ja ülesannete esitamist eksamitöös. On väga hea, et õpilastel on võimalik toetuda vastuse koostamisel teksti või pildi vahendusel antud teabele. Eksamitöö oli hästi läbi mõeldud ning järgmisel aastal võib õpitulemuste kontrollimisel toetuda senistele eksamitöö koostamise põhimõtetele.

Ettepanekud õpetajale/õppijale, millele tuleb õppeprotsessis tähelepanu pöörata.

Õppija peaks eksamiks valmistumisel suuremat tähelepanu pöörama erinevatele seostele organismides ja üldisemalt looduses toimuvate protsesside vahel ning püüdma rohkem leida põhjus-tagajärg seoseid. Samuti tuleks arendada loogilise mõtlemise ja analüüsioskust ning vastuse selge sõnastamise oskust.

Õpetaja peaks suurendama nõudlikkust vastuste sõnastamise suhtes – tihti oli õpetaja hinnanud täispunkti vääriliseks pooliku vastuse, millest võis aimata, et õpilane teab õiget vastust, kuid polnud seda siiski täis ulatuses kirja pannud. Õpilaste väljendusoskus on kahjuks madal.

Kuna paljudele õpilastele valmistasid suurt raskust ülesanded, mis nõudsid kriitilise mõtlemise oskuse rakendamist (nt küsimused 10, 12 jt), tuleks õppeprotsessis rohkem tähelepanu pöörata sellele, et õpilastel oleks võimalik õpitava kohta oma mõtteid väljendada ja arutleda, loogikat rakendada – näiteks rühmatöö käigus.

Õppetöös tuleb senisest enam lähtuda õppekava üldosas esitatud üldeesmärkidest ning kujundada õpilastel õpioskusi.