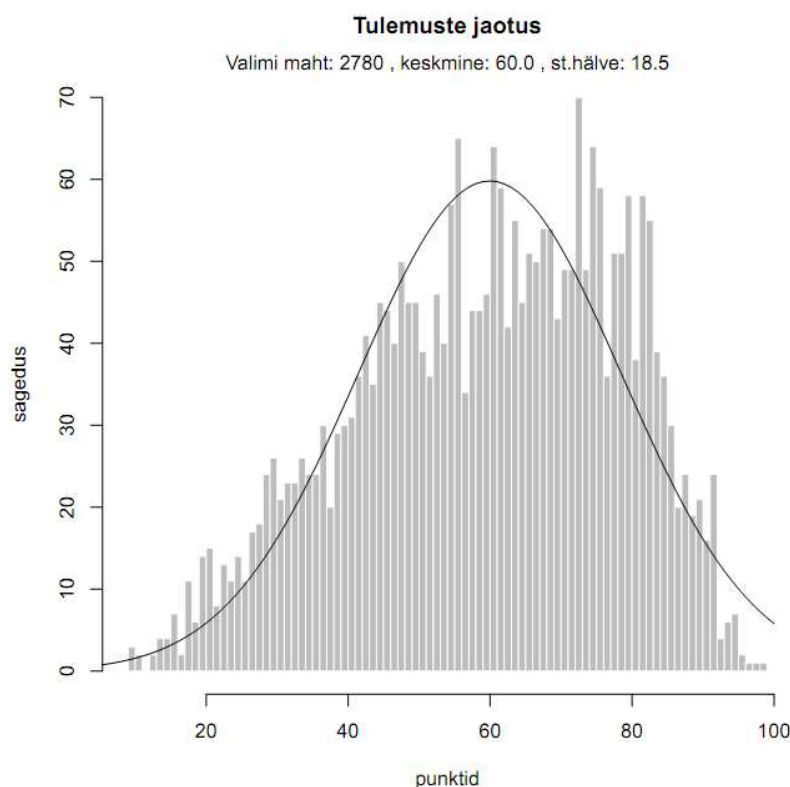


2011. a bioloogia riigieksami tulemuste kokkuvõte

Bioloogia riigieksamil osales 2011. aastal 2803 eksaminandi, neist põhieksamil 2780 ja lisaeksamil 23. Eksami sooritajatest olid 2306 eesti õppekeelega koolidest ja 474 vene õppekeelega koolidest. Eksami keskmine tulemus aastatel 2002 –2011 on vahemikus 56–66 punkti. Keskmine tulemus 2011. a oli 59,95 p. Eksamitööde raskusaste on püsinud aastate lõikes ühtlasena. 44 õpilast ei saavutanud eksami sooritamiseks vajalikku 20 punkti. Kõrgeima tulemuse 99 p saavutas üks eksaminand.

Tabel 1. Bioloogia riigieksami tulemused aastatel 2002–2011

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Osalejaid	4464	4246	4236	3912	3805	3662	3231	3056	3224	2780
Keskmine tulemus	56,62	59,09	58,77	66,47	62,21	58,5	60,97	62,60	59,17	59,95
Eesti tööde keskmine %	56,50	59,73	58,97	67,59	63,1	58,89	60,92	63,30	60,03	61,25
Vene tööde kesk %	57,15	56,70	58,03	63,78	58,6	56,87	61,25	58,54	54,75	53,67
Kõrgeim tulemus p	98p	98p	98p	100p	99p	99p	98p	99p	97p	99p
Alla 20 punkti	102	50	37	30	49	21	33	14	32	44

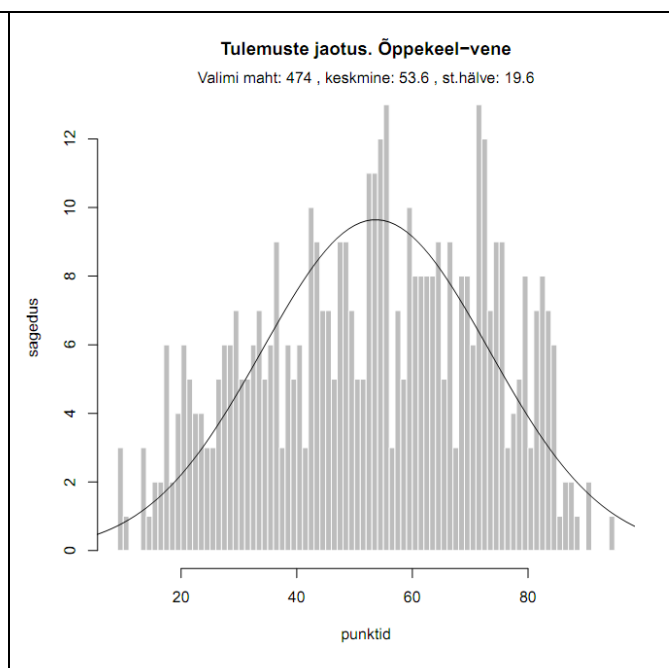
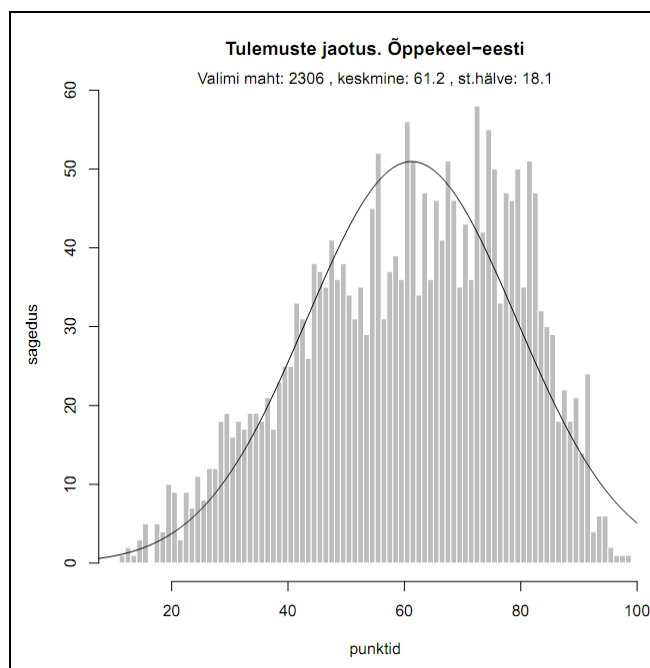


2008. a oli esmakordselt vene õppekeelega õpilaste keskmised tulemused veidi paremad kui eesti õppekeelega õpilastel. Esimestel riigieksami toimumise aastatel oli eesti- ja venekeelsete

eksamitööde tulemustes märgatav vahe (1998. aastal oli venekeelsete tööde tulemus 10 punkti võrra madalam), see erinevus on järk järgult vähenenud ja 2007. ja 2008. aastal kadus. 2009. a oli venekeelsete eksamitööde keskmine võrreldes eestikeelsete eksamitöödega madalam 5 punkti ja keskmise tulemuse langus jätkub. 2011.a on tulemuste vahe veelgi kasvanud ja on 7,5punkti. Vene koolide õpilaste arv, kes valivad bioloogia riigieksami on võrreldes eksami algusaastatega vähenenud viimastel aastatel poole võrra. 2010.a eksaminandide arv tõusis. 2011 langes uuesti.

Tabel 2. Eesti ja vene õppekeelega eksaminandide arv aastatel 2004–2011.

	eesti õppekeelega eksaminandide arv	vene õppekeelega eksaminandide arv
2004	3315	886
2005	3107	805
2006	3062	757
2007	3132	537
2008	2776	454
2009	2581 (85%)	450 (15%)
2010	2696 (84%)	527(16%)
2011	2306 (83%)	474 (17%)



Tabel 3. Tulemused asukohatüüpide järgi 2004–2011

Asukohatüüp	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Teeninduspiirkonnata kool	72	79	74	70,74	72,62	61,84	58,41	58,2
Suurlinna kool	62	69	63	61,84	62,98	64,44	60,77	61,1
Maakonnakeskuse kool	61	70	66	61,36	62,14	65,51	61,77	62,9
Väikelinna ja valla kool	58	66	60	53,13	57,64	58,84	56,40	58,3

Tabelis 3 on toodud riigieksamite tulemused kooli asukohatüüpide järgi. 2004–2008.a võib koolid tulemuste alusel jaotada kolmeks rühmaks. Kõige paremad eksamitulemused on teeninduspiirkonnata koolide õpilastel, siis maakonnakeskuste ja suurlinnade koolide eksaminandidel ning kolmandaks valla- ja väikelinnade koolide õpilastel. 2009. aastast on teeninduspiirkonnata koolide kategoriseerimise alus muutunud. Teeninduspiirkonnata koolide hulka on loetud ka täiskasvanute gümnaasiumid, seetõttu ei saa kolme viimase aasta tulemusi eelnevate aastatega võrrelda. Kõikidel vaadeltavatel aastatel on väikelinnade ja valdade koolide eksaminandide tulemused madalamad suurlinna ja maakonnakeskuste koolide tulemustest.

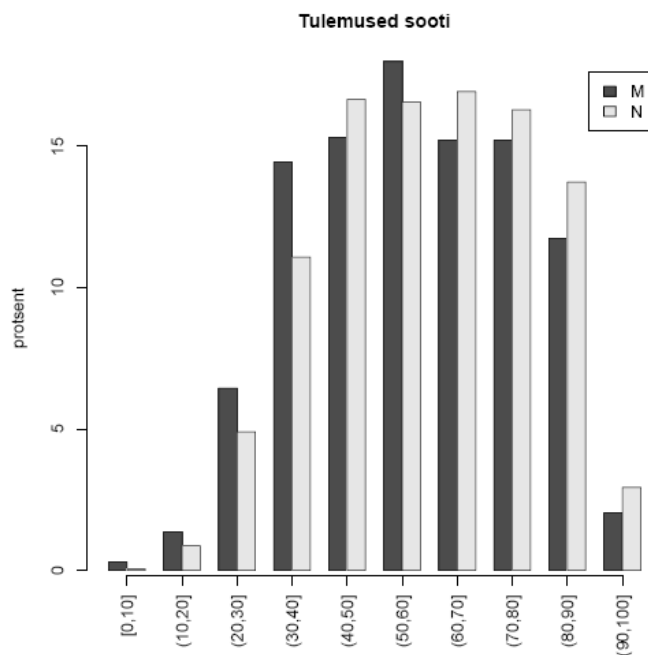
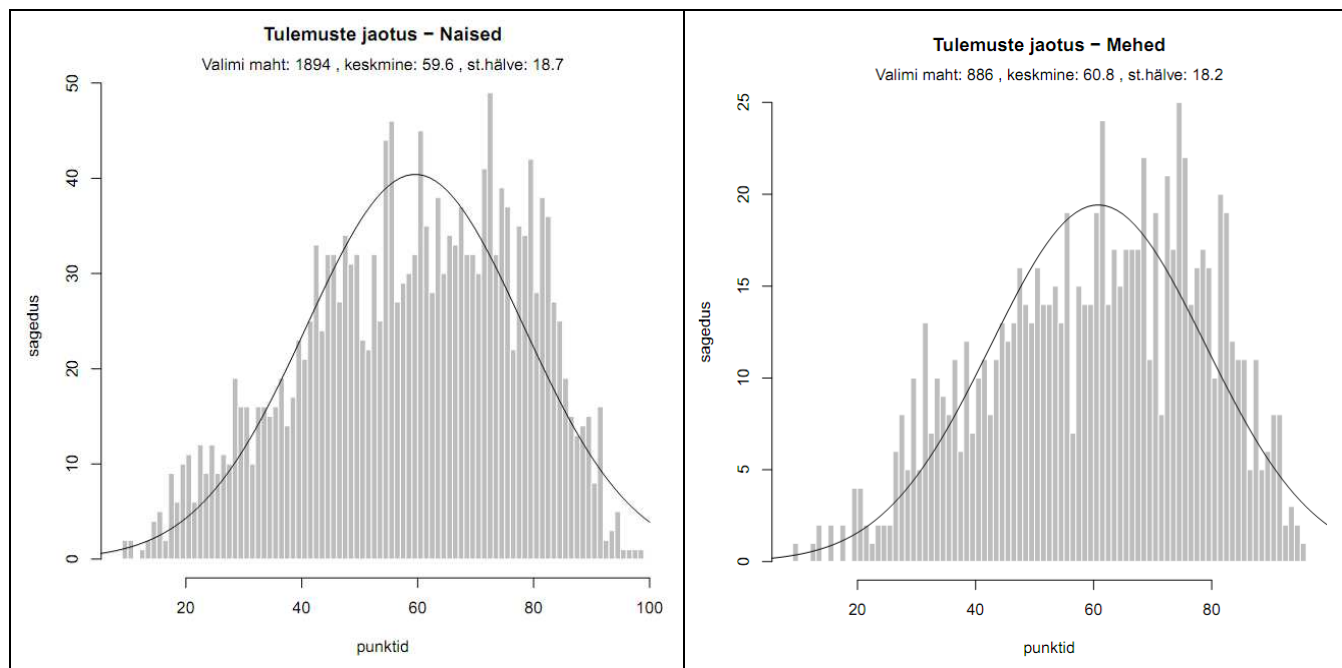
Tabel 4. Tulemused koolitüübi järgi 2004–2011

Koolitüüp	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Gümnaasium	61	69	63	60,03	62,70	62,87	59,70	62,7
Täiskasvanute gümnaasium	40	46	45	43,91	40,82	–	–	42,5
Kutseõppeasutus	39	42	38	40,05	42,60	40,84	36,18	34,2

Kolme erineva koolitüübi (gümnaasiumid, kutseõppeasutused, täiskasvanute gümnaasiumid) võrdlemine näitab, et parim keskmine tulemus on gümnaasiumiõpilastel. Kutseõppeasutuste ja täiskasvanute gümnaasiumite eksaminandide tulemused on aastati märgatavalt madalamad kui gümnaasiumite õpilastel. 2011. aasta riigieksamil osales 46 eksaminandi kutseõppeasutustest. 2009. aastast alates on täiskasvanute gümnaasiumite tulemused arvatud gümnaasiumite hulka ja seetõttu ei saa nende tulemust aastatel 2009 ja 2010 eraldi välja tuua. 2011. on õhtune ja kaugõpe taas päevase õppe statistikast eraldatud.

Tabel 5. Tulemused soo järgi 2005–2011

	2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N
arv	1099	2654	1145	2516	919	2290	912	2120	1039	2185	886	1894
kesk. tulemus	61,13	62,59	57,83	58,87	59,85	61,41	62,49	62,65	57,32	60,05	60,8	59,6
max tulemus	99	97	97	99	96	98	99	97	97	96	96	99
min tulemus	0	9	14	11	1	11	11	11	7	8	9	9



Bioloogia riigieksami poiste ja tüdrukute keskmistes tulemustes olulisi erinevusi ei esine.

Ülesannete keskmised tulemused

2011. a eksamitöös oli 36 ülesannet, mis kõik tuli lahendada. Bioloogia riigieksami eristuskirjas on toodud soovitatav erineva raskusastmetega ülesannete osakaal eksamitöös. Soovitusliku ja eksamitöös eri raskusastmega ülesannete osakaalu aastatel 2009–2011 näitab järgnev tabel.

	soovituslik	2009. a eksamitöös	2010. a eksamitöös	2011. a eksamitöös
alla 40%	15 – 25%	11%	17%	14%
40% – 65%	30 – 45%	51%	38%	39%
66% – 90%	30 – 40%	34%	45%	47%

91% – 100%	kuni 5%	3%	0	0
---------------	---------	----	---	---

Madalama keskmise tulemusena ülesanded eksamitöös olid ülesanded 4, 19, 24, 30, 34. Ülesannete sisu ja hindajate märkusi lahendamise kohta on kommenteeritud edaspidi.

Tabel 6. Ülesannete keskmised ja sooritusprotsendid 2011.a sugude ja õppekeele lõikes

	keskmine	Sooritus protsent	Maksi mum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
Ü11	2.66	88.51	3	88.75	88.40	89.00	86.15	88.91	89.04	87.91	85.39
Ü12	2.08	69.29	3	68.36	69.72	68.78	71.77	67.52	69.38	72.77	71.34
Ü13	2.33	58.13	4	59.45	57.52	57.71	60.18	58.75	57.22	63.12	58.92
Ü14	0.41	20.60	2	22.66	19.64	19.32	26.85	21.03	18.50	31.16	25.00
Ü15	1.33	66.47	2	62.50	68.32	68.04	58.81	64.01	69.96	54.58	60.62
Ü16	2.90	72.62	4	71.46	73.17	73.14	70.09	71.81	73.78	69.63	70.29
Ü17	2.61	65.37	4	65.86	65.14	67.74	53.85	68.33	67.45	52.90	54.25
Ü18	2.63	65.87	4	67.23	65.23	67.42	58.31	68.41	66.95	61.00	57.15
Ü19	1.17	58.31	2	58.47	58.24	62.32	38.82	61.86	62.53	40.67	38.03
Ü110	2.83	70.68	4	70.46	70.79	71.77	65.37	70.95	72.17	67.87	64.31
Ü111	1.90	47.45	4	45.74	48.24	46.81	50.53	44.46	47.94	52.46	49.70
Ü112	0.80	80.29	1	84.42	78.35	81.44	74.68	84.95	79.77	81.69	71.69
Ü113	1.78	59.29	3	61.12	58.43	60.05	55.59	61.29	59.45	60.21	53.61
Ü114	1.13	56.50	2	59.73	54.99	57.55	51.42	60.52	56.13	55.63	49.62
Ü115	0.54	54.06	1	55.30	53.48	56.11	44.09	57.12	55.63	45.77	43.37
Ü116	2.26	56.46	4	52.26	58.42	59.38	42.22	54.37	61.77	41.20	42.66
Ü117	0.88	43.88	2	46.39	42.71	45.83	34.44	47.48	45.04	40.67	31.78
Ü118	0.84	84.03	1	82.84	84.58	84.52	81.65	82.93	85.28	82.39	81.33
Ü119	0.68	22.63	3	25.17	21.44	23.11	20.25	25.11	22.16	25.47	18.02
Ü120	1.38	68.99	2	72.86	67.19	70.20	63.13	74.16	68.31	66.02	61.90
Ü121	2.87	71.74	4	76.95	69.31	74.44	58.62	79.44	72.06	63.91	56.36
Ü122	4.95	82.51	6	80.56	83.43	83.02	80.05	80.62	84.17	80.22	79.97
Ü123	0.92	46.18	2	52.20	43.36	45.45	49.74	50.84	42.88	59.33	45.63
Ü124	1.37	34.17	4	34.35	34.08	34.46	32.75	34.53	34.43	33.45	32.45
Ü125	0.68	67.63	1	68.45	67.24	69.82	56.96	70.36	69.56	58.45	56.33
Ü126	0.96	48.11	2	42.83	50.58	51.36	32.33	45.53	54.13	28.70	33.89
Ü127	1.41	70.40	2	74.94	68.27	71.61	64.50	75.94	69.54	69.72	62.27
Ü128	2.68	66.96	4	68.00	66.47	70.02	52.06	70.26	69.90	56.16	50.30
Ü129	1.48	73.81	2	74.35	73.56	75.63	64.98	75.40	75.74	68.84	63.33
Ü130	0.45	22.43	2	24.63	21.40	24.36	13.03	26.71	23.24	13.73	12.73
Ü131	2.10	70.04	3	69.92	70.09	72.23	59.35	71.82	72.43	59.98	59.09

Ü132	2.44	61.00	4	65.74	58.78	62.79	52.27	66.63	60.96	61.09	48.49
Ü133	1.02	50.85	2	52.91	49.89	51.21	49.10	52.35	50.67	55.81	46.23
Ü134	0.43	21.45	2	22.38	21.01	22.73	15.19	23.19	22.52	18.13	13.93
Ü135	1.21	40.25	3	42.49	39.20	44.59	19.16	46.28	43.78	22.65	17.67
Ü136	1.61	80.40	2	83.94	78.75	81.04	77.32	84.74	79.27	79.75	76.28

Järgnevalt on toodud andmed keskmiste lahenduste kohta üksikküsimuste kaupa. Poiste ja tüdrukute üksikküsimuste keskmised lahendused erinevad väga vähestes üksikküsimustes. Üle 10p on erinevus kahes küsimuses 63 ja 72. Eesti- ja venekeelsete tööde tulemustes on erinevusi märgatavalt rohkem. Mis valmistas enam raskusi vene keeles eksami sooritajatele? Halvemini teati: aedherne taimeorganit, kus toimub meiosis, ei osatud etteantud info alusel otsustada, millised on vanemate sugurakkudes kromosoomid, kui sünnib poeg, ei osatud nimetada tunnuseid, mille alusel võrrelda spermatogeneesi ja ovogeneesi, ei osatud põhjendada, miks identsete järglaste saamiseks ei sobi paljundamine seemnetega, ei osatud selgitada geneetilise koodi sünonüümsust, ei osatud selgitada miks südames, nahas läbivoolava vere hulk suureneb füüsilise koormuse ajal, aga seedekulgla väheneb, ei teatud, miks kasutatakse taimede meristeempaljundust, kes on katseklaasilapsed ja miks sünnib katseklaasilaste seas sagedasti mitmikud, milleks on vaja adrenaliini, kuidas mõjutavad eluta looduse tegurid taimede protsesse ja kuidas taimed omakorda abiootilist keskkonda, miks on võõrliikide laskmine loodusesse kahjulik, troofilise taseme mõiste kasutamine, pudelikaela efekti mõju populatsiooni struktuurile. Kõik need on ülesanded, mis on seotud teadmiste rakendamisega. Varasemad eksamitööde analüüsid on näidanud, et vene õppekeelega õpilased ei oska selgitada ja analüüsida keskkonnaprobleeme Eesti oludest lähtudes. Sama võib väita ka käesoleva eksamitööalusel. Järgnevalt on tood eksamitöö ülesanded ja lisatud hindajate kommentaarid esinenud vigade kohta vastustes, juhul kui neid esines. Tabelis kasutatud terminid: keskmine-tulemuste aritmeetiline keskmine, sooritusprotsent –, maksimum – ülesande eest saadav maksimaalne punktide arv, M– mehed (sooritusprotsent), N– naised, Eesti M– eesti mehed, Eesti N– eesti naised, Vene M– vene mehed, vene N–vene naised. Number tabeli esimeses veerus on osaülesande number.

Ülesanne 1

Valige järgnevast loetelust tabelis nimetatud elu organiseerituse tasemete kohta seda kirjeldav näide. Märkige tabelisse näite ees olev number. Näiteid on liiaga. 3p

Elu organiseerituse tase	Näide
molekul	
kude	
organsüsteem	
organism	
populatsioon	
ökosüsteem	

1- ahven, 2- ribosoom, 3- südamelihaskrakk, 4- arter, 5- RNA, 6- veri,
7- Võrtsjärve ahvenad, 8- veresooned ja süda, 9- Võrtsjärv

	keskmine	Sooritus protsent	Maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
1	0.42	84.21	0,5	85.33	83.69	84.35	83.54	85.22	83.93	85.92	82.53
2	0.33	65.94	0,5	62.19	67.69	68.69	52.53	63.44	71.19	55.63	51.20
3	0.47	93.49	0,5	94.70	92.93	93.41	93.88	94.49	92.89	95.77	93.07
4	0.46	92.01	0,5	93.23	91.45	91.67	93.67	92.88	91.10	95.07	93.07
5	0.49	97.34	0,5	98.53	96.78	97.57	96.20	98.66	97.06	97.89	95.48
6	0.49	98.09	0,5	98.53	97.89	98.31	97.05	98.79	98.08	97.18	96.99

Ülesanne 2

Võrrelge hulkraksete ja üherakuliste organismide elutegevuse iseärasusi. Leidke kolm sarnasust. 3p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
7	2.08	69.29	3	68.36	69.72	68.78	71.77	67.52	69.38	72.77	71.34

Ülesanne 3

Järgnevalt on esitatud väljavõtte toitumisteemalisest artiklist. Vastake küsimustele.

„Laktoos on disahhariid, mis ei ole võimeline imenduma läbi peensoole seina, mistõttu peab enne lagunema kaheks lihtsuhkruks – glükoosiks ja galaktoosiks. Arvatakse, et umbes veerand Eesti elanikkonnast kannatab laktoositalumatuse all, kuid paljud ei ole sellest teadlikud ja see ei ole neile ka probleemiks, sest nad ei joo palju piima.“

(<http://www.toitumine.ee/laktoositalumatus-2/>)

Kas laktoos on mono-, oligo- või polüsahhariid? Tõmmake joon alla ühele tekstiosale, mis sisaldab vastust küsimusele. 1p 8

Millised on sahhariidide biofunktsioonid rakkudes? 1p 9

Nimeta üks valkude biofunktsioon, mis on seotud laktoosi lagundamisega. 1p 10

Selgitage, miks on võimalik, et laktoositalumatuse all kannatavad inimesed võivad juua hapupiima. 1p 11

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
8	0.73	73.36	1	72.12	73.94	73.87	70.89	71.98	74.78	72.89	70.03
9	0.70	70.04	1	70.88	69.64	68.84	75.84	69.49	68.53	78.17	74.85
10	0.37	36.55	1	38.94	35.43	35.47	41.77	37.63	34.44	45.77	40.06
11	0.53	52.59	1	55.87	51.06	52.67	52.22	55.91	51.12	55.63	50.75

Selle ülesande lahendused näitavad, et paljud eksaminadid ei loe korralikult läbi töökäsku. See ütleb, et jooni tekstis alla lõik, mis viitab laktoosi kuuluvusele oligosahhariidide hulka. Paljud vastajad joonisid alla vastuse küsimuses. Mõned neist joonisid alla vastuse nii tekstis kui küsimuses, kusjuures vastused osutusid vasturääkivaks.

Kolmanda küsimuse vastamisel märgiti kõiki valkude biofunktsioone, ei pandud tähele, et küsiti funktsiooni, mis on seotud laktoosi lagundamisega.

Pooled vastajatest ei teadnud, et hapupiimas bakterid lagundavad laktoosi ja seetõttu saavad ka laktoositalumatuse all kannatavad inimesed hapupiima juua.

Ülesanne 4.

Eri liiki taimedes on tähtsuse molekulid koostiselt sarnased (12), nende DNA(13) molekulid aga erinevad. Selgitage nende molekulide ehitust. 2p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
12	0.26	25.56	1	27.93	24.45	23.11	37.45	24.93	22.25	43.66	34.79
13	0.16	15.65	1	17.38	14.84	15.52	16.24	17.14	14.76	18.66	15.21

Eksamitöö kõige halvemini vastatud küsimus. Vastustest võis lugeda, et tähtsuse koosneb oligosahharididest, polüsahhariididest, tselluloosist ja fruktoosist, valgust aga ka mugulatest, kartulist, jahust. Paremini ei osatud selgitada ka DNA nukleotiidi ehitust. Oluline oli välja tuua, et DNA koosneb erinevatest nukleotiididest. Sage vastus oli, et DNA koosneb pärilikkusainest, geenidest jm.

Ülesanne 5.

Nimetage kaks kloroplastidele iseloomulikku tunnust. 2p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
14	1.33	66.47	2	62.50	68.32	68.04	58.81	64.01	69.96	54.58	60.62

Ülesanne 6.

Joonis kujutab osa rakust, milles toimub valkühormooni süntees. Märkige tabelisse joonisel tähtedega märgitud rakustruktuuride nimetused ja nende funktsioonid selle hormooni tootmisel. 4p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
15	2.90	72.62	4	71.46	73.17	73.14	70.09	71.81	73.78	69.63	70.29

Küsimus eeldas, et selgitatakse joonisel äratuntud rakuorganellide funktsioone seoses valkühormooni sünteesiga. Paljud seda tähele ei pannud, eriti ilmselt see Golgi kompleksi funktsiooni selgitamisel. Nimetati lüsoosoomide teket, jääkainete moodustumist.

Ülesanne 7.

A. Fleming avastas penitsilliini 1928. aastal. Kasvatades uuringute jaoks baktereid, leidis ta fotol kujutatud olukorra: agar-söötme alaosas on näha hulgaliselt bakterite kolooniaid, ülaosas aga hallitusseene koloonia. Bakterid ei ole asunud elama hallituse lähedale.

A. Flemingi uuringu ajendiks oli artikkel, kus oletati, et kui bakterite kultuure mitu päeva toatemperatuuril hoida, siis nende värvus muutub. Fleming oletas, et bakteri värvuse järgi võib otsustada tema võime üle haigust tekitada. Puhkusele minnes jättis ta hulga bakterikultuure pingiotsale, et päike neile peale ei paistaks. Puhkuselt naastes märkas ta, et üks kultuur oli saastunud seenega ning seene vahetus ümbruses olnud bakterikultuurid oli seen hävitanud, kaugemad aga olid puutumata... Ainet, mida hallitusseen *Penicillium* eritas, nimetas ta mõned kuud hallitusseene mahlaks ning ristis selle 7. märtsil 1929 penitsilliiniks.

http://et.wikipedia.org/wiki/Alexander_Fleming#Penitsilliini_avastamine

Mis uurimisprobleemi püstitas A. Fleming? 1p 16

Kujutlege olukorda, et penitsilliini avastamine on teadlase teadlik uurimisprobleem. Mis hüpoteesi teadlane püstitaks? 1p 17

Nimetage kaks keskkonnategurit, mida peab arvestama bakterite ja hallitussente kasvatamisel. 1p 18

A. Fleming soovitas kasutada penitsilliini ainult arsti pandud diagnoosi korral ning vältida liiga väikeseid doose ja lühiajalist kasutamist.

Miks võib antibiootikumide liiga lühiajaline või liiga väikeses koguses kasutamine takistada bakterhaiguste ravimist? 1p 19

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
16	0.45	45.22	1	45.71	44.98	51.08	16.67	51.41	50.93	15.85	17.02
17	0.68	67.55	1	69.19	66.79	68.43	63.29	70.09	67.64	64.44	62.80
18	0.94	93.71	1	92.83	94.11	94.02	92.19	93.75	94.14	88.03	93.98
19	0.55	55.00	1	55.70	54.67	57.42	43.25	58.06	57.11	43.31	43.22

Tüüpilisteks eksimusteks oli, et probleemi ei sõnastatud küsimusena ja ei esitatud tekstist lähtuvalt. Püüti uurimisprobleem ja hüpotees omavahel seostada.

Hüpotees esitati küsimusena. Viimasele küsimusele vastamisel räägiti sageli bakterhaiguste immuunsusest, bakterite terve ja haige olemisest, ei kasutatud resistentsuse mõistet õigesti.

Ülesanne 8

Bakterid levivad meie planeedil kõikjal. Millised bakterite omadused võimaldavad nende ulatuslikku levikut? Esitage neli erinevat selgitust. 4p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
20	2.63	65.87	4	67.23	65.23	67.42	58.31	68.41	66.95	61.00	57.15

Eksaminand, kes nimetas erinevate vastustena bakteriraku tunnuseid, ei saanud maksimumpunkte. Osadele eksaminandidele valmistas bioloogiaalase sõnavara ja mõistete kasutamine raskusi, selle kohta mõned näited: bakteritel on talveuni, suudavad paljuneda igal temperatuuril, mis looduses on, loomariik transpordib baktereid, bakterid spoorivad jne

Ülesanne 9

Milleks kasutatakse toiduainetetööstuses pärmseente elutegevuses suhkrute kääritamisel tekkivaid ühendeid? 2p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
21	1.17	58.31	2	58.47	58.24	62.32	38.82	61.86	62.53	40.67	38.03

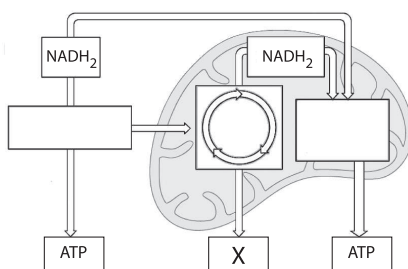
Vastus eeldab täpset ainete nimetamist: süsihappegaas ja etanool. Mõned vastasid etanooli asemel üldiselt alkohol. Mõned vastajad ei pannud tähele, et küsiti pärmseente mitte bakterite elutegevuse käigus tekkivaid ühendeid.

Nimetage üks autotroof ja heterotroof. 2p (23)

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
22	1.12	56.03	2	55.78	56.14	57.11	50.74	56.12	57.59	54.05	49.32
23	1.71	85.34	2	85.13	85.44	86.44	80.01	85.79	86.75	81.69	79.29

Ei pandud tähele, et tuleb selgitada fotosünteesi tähtsust üheaegselt nii autotroofidele kui ka heterotroofidele. Selgitati algul tähtsus autotroofidele, siis heterotroofidele (teine punkt); autotroofid saavad orgaanilist ainet, heterotroofid hapniku hingamiseks. Näited vastupidi, mõlemas näites bakterid, näited eri tasemetel.

Mis aine on tähistatud skeemil X-ga? 1p (27)



	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
24	0.48	48.15	1	44.58	49.82	47.31	52.22	43.75	49.01	48.94	53.61
25	0.52	51.80	1	51.24	52.06	50.56	57.81	49.46	51.09	60.56	56.63
26	0.42	41.87	1	37.08	44.11	41.15	45.36	35.28	43.95	46.48	44.88
27	0.48	47.97	1	50.06	46.99	48.22	46.73	49.33	47.70	53.87	43.67

X- H_2O , O_2 , NAD, ADP. Õige vastus on süsihappegaas.

Võrrand tähistab $6 \text{ CO}_2 + 12 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ O}_2$

A	aeroobset glükolüüsi
B	käärimist

C		fotosünteesi
D		rakuhingamist
E		Replikatsiooni

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
28	0.80	80.29	1	84.42	78.35	81.44	74.68	84.95	79.77	81.69	71.69

Ülesanne 13

Aedherne diploidne kromosoomistik koosneb 14 kromosoomist. Kirjutage tabelisse iseloomulik kromosoomide arv rakus. 2p

	Kromosoomide arv
Enne mitoosi 29	14
Pärast mitoosi 30	14
Enne meioosi 31	14
Pärast meioosi 32	7

Nimetage aedherne taimeorgan, kus toimub meioos. 1p 33

	keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
29	0.36	71.51	0,5	70.54	71.96	71.21	73.00	70.56	71.51	70.42	74.10
30	0.35	70.43	0,5	73.48	69.01	70.73	68.99	73.92	69.21	71.13	68.07
31	0.34	67.66	0,5	67.27	67.85	67.65	67.72	66.67	68.12	70.42	66.57
32	0.31	61.58	0,5	63.21	60.82	61.88	60.13	62.90	61.40	64.79	58.13
33	0.42	42.27	1	46.11	40.47	44.41	31.86	46.84	43.25	42.25	27.41

Aedherne organina, kus toimub meioos nimetati kauna, kaunvilja, seemet, juurt, lehte, vart.

Ülesanne 14

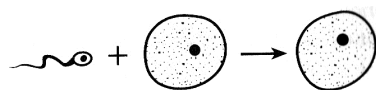
Inimese loode areneb vedelikus. Mis eelised on vesikeskkonnal loote arengukeskkonnana? Nimetage kaks eelist. 2p

	keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
34	1.13	56.50	2	59.73	54.99	57.55	51.42	60.52	56.13	55.63	49.62

Lootevee ülesannetena nimetati: kergendab sünnitust, platsenta ülesandeid- saab toitaineid ja hapnikku selle kaudu, eritab jääkaineid/uriini, väljaheiteid lootevette.

Ülesanne 15

Joonisel on kujutatud inimese seemnerakk, munarakk ja viljastatud munarakk, milles on naise sugukromosoomid. Milline tabeli rida kujutab joonistel olevate rakkude sugukromosoomide? Märkige õige variant ristiga. 1p



	Seemnerakk	Munarakk	Viljastatud munarakk	Valik
A.	Y	X	XY	
B.	XY	XX	Y	
C.	XX	XY	X	
D.	X	X	XX	×

	Keskmine	Sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
35	0.54	54.06	1	55.30	53.48	56.11	44.09	57.12	55.63	45.77	43.37

Ülesanne 16

Nimetage neli tunnust, mille alusel saab võrrelda spermatogeneesi ja ovogeneesi inimesel. 4p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
36	2.26	56.46	4	52.26	58.42	59.38	42.22	54.37	61.77	41.20	42.66

Ei nimetatud tunnuseid, mille alusel võrrelda spermatogeneesi ja ovogeneesi, vaid võrreldi protsesse.

Ülesanne 17

Te olete aretanud uue roosisordi ja tahate saada geneetiliselt identseid tütartaimi. Kas kasutaksite selleks seemneid? Põhjendage oma otsust. 2p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
37	0.88	43.88	2	46.39	42.71	45.83	34.44	47.48	45.04	40.67	31.78

Näiteid enamesinenud valedest vastustest: seemnetega on mittesuguline paljunemine, roos ei paljune seemnetega. Kasutaksin eoselist paljunemist, seemet mõjutavad keskkonnategurid ja seetõttu sort muutub.

Ülesanne 18

Leidke õige vastus ja tähistage see vastavas ruudus X-ga. 1p
Geneetiline info liigub rakkudes:

- A. ☐ RNA→DNA→valk
- B. ☐ Valk→RNA→DNA
- C. ☐ DNA→RNA→valk
- D. ☐ DNA→valk→RNA
- E. ☐ RNA→valk→DNA

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
38	0.84	84.03	1	82.84	84.58	84.52	81.65	82.93	85.28	82.39	81.33

Ülesanne 19

Mis aminohape vastab tRNA antikoodonile CGC? 1p 39

Kirjutage kõik sellele aminohappele vastavad mRNA koodonid. 1p 40

Selgitage, mida tähendab geneetilise koodi sünonüümsus. 1p 41

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
39	0.15	14.75	1	17.38	13.52	14.09	17.93	15.73	13.32	26.06	14.46
40	0.18	17.64	1	20.88	16.13	17.24	19.62	20.09	15.88	25.00	17.32
41	0.35	35.49	1	37.25	34.66	38.01	23.21	39.52	37.29	25.35	22.29

Tüüpveaks oli, et kirjutati tRNA antikoodonile vastavaks aminohappeks Arg. Järelikult ei teata, et tRNA antikoodonile vastav aminohape on määratud vastava mRNA-ga.

Aeti segi mõisted geneetiline kood ja koodon. Geneetilise koodi sünonüümsuse mõiste selgitamisel ei kasutatud bioloogia termineid, vaid sagedased olid seda tüüpi vastused nagu näiteks tähele vastab täht. Sünonüümsus aeti segi komplementaarsusega, aminohape valkuga.

Ülesanne 20

Organism vajab seedeensüümi. Järjestage ensüümi sünteesi etapid toimumise järjekorras.

Kasutage järjestamisel numbreid. 2p

	Järjestus
Organismil on rohkem vaja seedeensüümi.	1
Seedeensüümi aktivatsioon toimekohas.	
Valgusüntees polüsoomil.	
Ensüümvalgu kolmandase struktuuri moodustumine.	
Vastavalt geenilt mRNA süntees.	

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
42	0.37	74.39	0,5	77.31	73.02	75.41	69.41	78.76	73.82	69.72	69.28
43	0.31	62.52	0,5	67.38	60.24	63.53	57.59	68.55	61.14	61.27	56.02
44	0.34	67.95	0,5	71.67	66.21	69.43	60.76	72.85	67.80	65.49	58.73
45	0.36	71.12	0,5	75.06	69.27	72.42	64.77	76.48	70.49	67.61	63.55

Ülesanne 21

Tabelis on andmed vere hulga kohta erinevates elundites organismi puhkeolekus ja kehalise koormuse ajal. Kasutage toodud andmeid ja vastake nendest lähtudes küsimustele.

Elund	Vere hulk	
	Puhkeolekus cm ³ /min	Kehalise koormuse ajal cm ³ /min
aju	850	850
süda	250	750
lihased	1000	11400
nahk	500	2000
neerud	900	700
seedekulgla	1500	600

Mis elundis muutub vere voolu hulk kehalise koormuse ajal võrreldes puhkeolekuga kõige enam? 1p 46

Selgitage vere hulga muutuste põhjuseid kehalise koormuse ajal võrreldes puhkeolekuga järgmistes elundites.

Süda 1p 47

Nahk 1p 48

Seedekulgla 1p 49

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
46	0.93	93.22	1	94.02	92.85	93.52	91.77	94.35	93.12	92.25	91.57
47	0.74	73.81	1	77.09	72.28	77.39	56.43	80.31	75.99	60.21	54.82
48	0.63	63.29	1	70.32	60.01	66.91	45.68	74.06	63.51	50.70	43.52
49	0.57	56.65	1	66.37	52.11	59.95	40.61	69.02	55.63	52.46	35.54

Elunditeks, kus toimus suurima verehulga muutus, nimetati ka süda ja nahk.

Kehalise koormuse ajal nahk liigub, veresooned ahenevad.

Mõiste seedimine samastati mõistega ainevahetus. Näiteks kirjutati, et kehalise koormuse ajal ainevahetus aeglustub.

Ülesanne 22

Albinism (pigmentatsiooni puudumine) on põhjustatud retsessiivse alleeli poolt. Alleeli esinemissagedus populatsioonis on 1:70. A tähistab normaalse pigmentatsiooni alleeli ja a retsessiivse alleeli esinemist genotüübis. Vastake järgmistele küsimustele. 6p

Kuidas tähistatakse albiino genotüüpi? 50

Milline järgmistest abielupaaridest võib olla albiino lapse vanemateks?

1. Aa x Aa(51) 2. AA x aa (52) 3. AA x Aa.(53) Koostage otsuse tegemiseks pärandumisskeemid.

Skeemil näidake gameetide lahknemine.

Albiino fenotüübiga lapsed võivad sündida vanematel (54).

Albiino naine on abielus fenotüübiliselt normaalse pigmentatsiooniga mehega. Millised on võimalikud pärandumisskeemid? 55

Milline on tõenäosus (%), et nende laps on albiino? 56

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
50	0.43	85.32	0,5	84.76	85.59	85.69	83.54	84.14	86.43	88.03	81.63
51	0.86	86.08	1	83.01	87.51	86.73	82.91	83.27	88.38	81.69	83.43
52	0.85	85.41	1	81.83	87.09	85.73	83.86	81.65	87.68	82.75	84.34
53	0.86	85.54	1	82.17	87.12	85.88	83.86	81.99	87.74	83.10	84.19
54	0.44	88.99	0,5	89.16	88.91	89.29	87.55	89.38	89.24	88.03	87.35
55	0.73	73.09	1	70.54	74.29	73.46	71.31	70.50	74.87	70.77	71.54
56	0.78	77.81	1	78.84	77.32	78.84	72.78	79.57	78.49	75.00	71.84

Tüüpveaks on gameetide lahknemise näitamata jätmine. Vahel lahendati ülesannet kui suguliitelise tunnusega pärandumisega geneetikaülesannet. Genotüübi Aa korral pakuti albiino sünni tõenäosuseks 100%, järelikult unustati, et albinism on retsessiivne tunnus.

Ülesanne 23

Miks avastatakse uusi inimesi tõvestavaid viirusi? Esitage kaks selgitust.2p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
57	0.92	46.18	2	52.20	43.36	45.45	49.74	50.84	42.88	59.33	45.63

Selgitati, miks on vajalik viiruste uurimine, mitte miks on uusi viirusi üha juurde avastatud. Esines termini muteeruvad ebatäpset kasutamist – mutateeruvad, mutageeruvad, mutageneeruvad jne. Küllalt palju oli arvamusi, et uusi viirusi luuakse meelega pahatahtlikel eesmärkidel. Viirusi avastatakse selleks, et välja töötada vaktsiine. Viirused muutuvad immuunseks ravimitele. Inimesed pöörduvad rohkem arsti juurde.

Ülesanne 24

Joonis kujutab meristeempaljundamist, mis on üks taimede paljundamise meetoditest. Kirjeldage joonise abil selle protsessi etappe. 4p

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
58	1.37	34.17	4	34.35	34.08	34.46	32.75	34.53	34.43	33.45	32.45

24.1. Meristeemkoe/kasvukuhiku/algkoe asemel kasutati tüviraku mõistet. Taimelt võetakse tükid või seemned või eosed või lehed. Pakuti, et tegu on taime seemnete, lehetükikestega vmt.
 24.2. Taimeosad idanevad. Tekivad lehed ja juured.
 24.3. Taim pannakse katseklaasi vette arenema, et tal oleks ruumi kasvada.
 Taimelt võetakse rakud ja segatakse tassil sobilike geenidega. Saadakse GMO.

Ülesanne 25

Mis eesmärgil kasutatakse taimede meristeempaljundust? 1p

	Keskmine	sooritusprotsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
59	0.68	67.63	1	68.45	67.24	69.82	56.96	70.36	69.56	58.45	56.33

Ülesanne 26

2010. a Nobeli meditsiinipreemia pälvis briti füsioloog Robert Edwards lastetusega võitlemise eest. Esimene niinimetatud katseklaasilaps sündis Suurbritannias juba 1978. aastal ning tänaseks elab kogu maailmas hinnanguliselt neli miljonit "katseklaasilast". Väidetavalt on koguni 1-3% Euroopa riikides sündinud lastest "katseklaasilapsed".

Kes on "katseklaasilapsed"? 1p 60

Miks sünnib "katseklaasilaste" seas sagedasti mitmikuid? 1p 61

	Keskmine	sooritusprotsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
60	0.61	61.04	1	55.64	63.57	64.40	44.73	58.53	67.19	40.49	46.54
61	0.35	35.18	1	30.02	37.59	38.31	19.94	32.53	41.07	16.90	21.23

Enamesinenud veaks oli kunstliku viljastamise mainimine kehavälise viljastamise asemel.

Naisele viiakse külmutatud spermat.

Kaksikud sünnivad, kuna munarakk viljastatakse mitme spermiga.

Ülesanne 27

Eksami eel tundis õpilane südame pekslemist, hingamise kiirenemist ja vererõhu tõusu.

Mis hormooni eritumisega verre on need muutused organismis seotud?

Tähistage õige vastus vastavas ruudus X-ga. 1 punkt

- A. ☐ insuliin
- B. ☐ adrenaliin
- C. ☐ glükagoon
- D. ☐ östrogeen
- E. ☐ türoksiin

	Keskmine	sooritusprotsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
62	0.94	93.96	1	96.61	92.71	93.54	95.99	96.51	92.13	97.18	95.48

Mis elundis seda hormooni toodetakse? Milles on selle hormooni eritumise bioloogiline tähtsus? 1p

	Keskmine	sooritusprotsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
63	0.47	46.83	1	53.27	43.82	49.67	33.02	55.38	46.96	42.25	29.07

Mitmetel vastajal oli kirjutatud vastuseks :“neerud (neerupealised)” , mis punkti ei andnud. „Neerupealsed“ andis punkti. Pakuti ka kõhunääret. Tähtsuse asemel korراتi ülesande tekstis olevat infot otseselt või seda veidi muutes. Neerupeatsete ülesandeks pakuti glükoosi taseme regulatsiooni veres.

Ülesanne 28

Tooge kaks näidet, kuidas eluta looduse keskkonnategurid mõjutavad taimedes toimuvaid protsesse. 2p 64

Tooge kaks näidet, kuidas taimed mõjutavad abiootilist keskkonda. 2p 65

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
64	1.42	70.99	2	71.50	70.75	74.96	51.69	74.63	75.11	55.11	50.23
65	1.26	62.92	2	64.50	62.18	65.08	52.43	65.89	64.69	57.22	50.38

Ei toodud välja, kuidas nimetatud tegur taimes toimuvaid protsesse võib mõjutada. Ei pööratud tähelepanu taimes toimuvale protsessile.

Teises pooles ei olnud rõhk asetatud eluta keskkonnas toimuvale muutusele (taimed seovad /eraldavvad vett, kasutavad mineraalaineid). Tüüpviga– süsihappegaasist toodetakse hapnikku.

Ülesanne 29

Leidke ajakirjas „Eesti Loodus“ avaldatud artikli põhjal koostatud tekstist, millised ökoloogilised tegurid mõjutavad jõevähki ja märkige need tabelisse. 2p

Vähile ei sobi iga veekogu. Jõevähk eelistab elupaigana kõva põhjaga ojasid, jõgesid ja järvi, kus leidub varjepaiku ning vesi on puhas ja sisaldab keskmisel määral lupja. Vähk on väga tundlik reostuse suhtes. Väga kardetavad on peened orgaanilised setted, mis muudavad veekogu põhja mudaseks ja tarvitavad vees olevat hapnikku. Jõevähk toetab veekogu iseregulatsiooni, sest ta töötab ümber suure osa taimsest ja loomsest bioproduktisioonist ning selle lagusaadustest. Taimestikku kärpides ja piirates hoiab ta veekogusid kinni kasvavast ning loob soodsamad tingimused planktoni arenguks. Jõevähki ennast söövad paljud röövtoidualised veeloomad.

Abiootilised tegurid	Biotoilised tegurid
1.	1.
2.	2.

Kirjutati välja kogu info, mis tekstis oli, ei suudetud valida tegurit.

Orgaanilised setted loeti biotoiliseks teguriks.

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
66	1.48	73.81	2	74.35	73.56	75.63	64.98	75.40	75.74	68.84	63.33

Ülesanne 30

2010. augustis Saaremaal Riksu ojust jõevähi katsepüüki tehes nopiti mõrdadest välja 17 signaalvähki. Isendid, kes kätte saadi, ei olnud sinna värskest lastud, vaid juba varem jõkke sattunud signaalvähkide järglased. Ühtegi jõevähki sealt püüda ei õnnestunud. Tõenäoliselt on signaalvähk katku kandja ja seetõttu jõevähke ei leitudki. Signaalvähk katku ei sure ja ei ohusta ka inimest. Koheselt tühistati vähipüügiload ja 20. septembril keelati ka kalapüük Riksu ojas.

Miks keelustati kalapüük ojas? 1p 67 Küllap on väga mõtlemapanev, et õigeid vastuseid oli 5%.

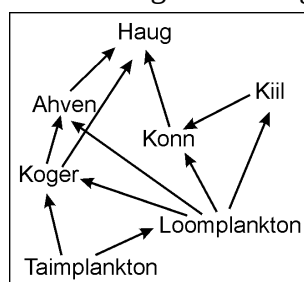
Kuidas hinnata anda signaalvähkide laskmist ojja? Selgitage oma hinnangut. 1p 68

Ei antud oma hinnangut, vaid korراتi üle tekstis olevat infot.

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
67	0.06	5.86	1	8.69	4.54	6.70	1.79	9.88	5.19	2.46	1.51
68	0.39	38.99	1	40.58	38.25	42.02	24.26	43.55	41.29	25.00	23.95

Ülesanne 31

Skeem kujutab ühe veekogu toiduvõrgustikku.



Kes on selles võrgustikus tootja ja kes tipptarbija? 1p 69

Nimetage kaks liiki, kes kuuluvad üheaegselt mitmele troofilisele tasemele. 1p 70

Miks kandub toiduahela kõrgematele troofilistele tasanditele vähem energiat? 1p 71

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
69	0.96	96.21	1	97.23	95.72	96.64	94.09	97.38	96.29	96.48	93.07
70	0.72	71.78	1	69.86	72.68	74.26	59.70	72.24	75.22	57.39	60.69
71	0.42	42.12	1	42.66	41.87	45.79	24.26	45.83	45.77	26.06	23.49

Mitmele troofilisele tasemele kuuluvate liikide puhul esines näiteid, mis ei lähtunud toiduvõrgustikust. Sage oli viga, et 10% energiat, ainet läheb igal troofilisel tasemel kaduma.

Ülesanne 32

Nimetage kaks looduslikku protsessi, mille käigus eraldub atmosfääri süsihappegaas. 2p 72

Nimetage kaks looduslikku protsessi, milles süsihappegaasi seotakse. 2p 73

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
72	1.51	75.27	2	81.09	72.54	77.08	66.46	81.75	74.86	77.64	61.67
73	0.93	46.73	2	50.40	45.01	48.50	38.08	51.51	47.07	44.54	35.32

Fotosünteesi ja hingamist peeti protsessideks, mille käigus CO₂ nii seotakse kui ka eraldatakse. Vastajad eristavad loomade, taimede ja inimese hingamist kui erinevaid protsesse.

Ülesanne 33

Charles Darwin uuris 19. sajandil erakordse põhjalikkusega paljusid organismirühmi. Ülemaailmse tuntuse sai aga tema loodud teooria, mille idee tekkis tal ümbermaailmareisil mitmekesist loodust vaadeldes.

Kuidas seda teooriat nimetatakse? 74

Mida see teooria selgitab? 75

	Keskmine	sooritusprotsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
74	0.77	76.69	1	80.30	75.00	77.99	70.36	80.71	76.70	78.17	67.02
75	0.25	25.02	1	25.51	24.79	24.44	27.85	23.99	24.65	33.45	25.45

Evolutsiooniteooria lühikese ja kokkuvõtva selgituse esitamine oli paljudele raske. Evolutsiooni käsitleti organismi tasandil.

Ülesanne 34

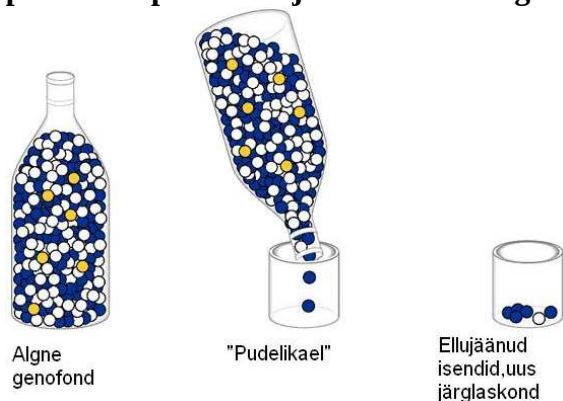
Makroevolutsioon seisneb organismitüüpide tekkes ja nende pikaajalises evolutsioneerumises. Makroevolutsioonis eristatakse 3 tüüpi protsesse: mitmekesistumine, täiustumine ja väljasuremine. Selgitage mitmekesistumise olemust 1p (76) ja tooge selle kohta näide 1p (76).

	Keskmine	sooritusprotsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
76	0.19	19.32	1	19.53	19.22	20.73	12.45	20.56	20.81	14.08	11.75
77	0.24	23.58	1	25.23	22.81	24.74	17.93	25.81	24.23	22.18	16.11

Bioloogiline mitmekesistumine aeti segamini kohastumisega. Ei pandud tähele, et selgitus tuleb esitada makroevolutsiooni tasemel. Palju näited oli toodud tõugude, sortide, hübriidide tekke kohta.

Ülesanne 35

Geneetiline triiv on nähtus, kus alleelide sagedus võib põlvest põlve juhuslikus suunas muutuda. Joonis kujutab geneetilise triivi erijuhtu, nn pudelikaelaefekti. Erivärvilised pallikesed pudelis kujutavad erineva genotüübiga isendeid selles populatsioonis.



Nimetage kaks abiootilist tegurit, mis võivad pudelikaelaefekti esile kutsuda. 1p 78

Kas pudelikaelaefekt suurendab või vähendab populatsiooni geneetilist mitmekesisust?

Selgitage oma arvamust. 1p 79

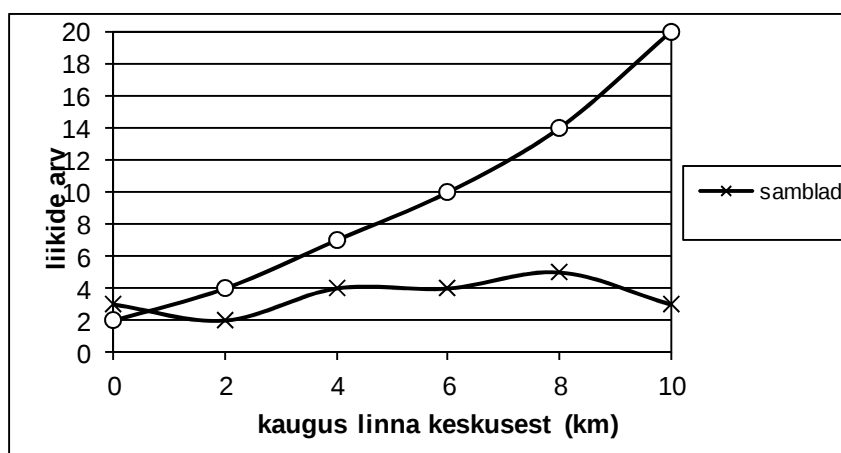
Kas pudelikaelaefekt suurendab või vähendab geneetilisi erinevusi sama liigi eri populatsioonide vahel? Selgitage oma arvamust. 1p 80

	Keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
78	0.41	41.46	1	45.26	39.68	43.32	32.38	46.44	41.84	39.08	29.52
79	0.42	42.46	1	44.36	41.58	48.48	13.19	50.07	47.73	14.44	12.65
80	0.37	36.83	1	37.87	36.35	41.96	11.92	42.34	41.77	14.44	10.84

Nimetati abiootilisi tegureid, mis ei kutsu esile pudelikaelaefekti (niiskus, temperatuur). Populatsioonigeneetika teemaga seotud mõisteid tunti halvasti ja kasutati vales tähenduses (genotüüp, genofond).

Ülesanne 36

Graafikul on näidatud, kui palju erinevaid sambla- ja samblikuliike kasvab puudel, mis asuvad erinevatel kaugustel ühe linna keskusest. Linna keskkuses on saastatus kõige suurem ja keskkusest eemaldudes see väheneb.



Kas õhu puhtuse indikaatoriteks sobivad samblad või samblikud? Tähistage õige vastus X-ga. 1p 81

Samblad	
Samblikud	

Põhjendage oma valikut. Kasutage selleks graafikul olevat infot. 1p 82

	keskmine	sooritus protsent	maksimum	M	N	Eesti	Vene	Eesti M	Eesti N	Vene M	Vene N
81	0.88	88.31	1	91.53	86.80	88.33	88.19	91.26	86.94	92.96	86.14
82	0.72	72.50	1	76.35	70.70	73.74	66.46	78.23	71.61	66.55	66.42

Otsust selle kohta, miks samblikud sobivad õhu puhtuse näitajateks, ei tehtud graafikust lähtudes.

Koostaja L. Varend