

Põhikooli füüsikaeksam 2015 (lühikokkuvõte)

Kaja Jakobson

SA Innove

Matemaatika ja füüsika peaspetsialist

Eksami eesmärk on põhikooli lõpus hinnata õpilaste füüsikateadmiste ja -oskuste omandatust füüsika ainekava kohaselt. Eksam annab hea ülevaate õpilaste teadmistest ja oskustest ning tulemuste analüüs võimaldab õpilastel, õpetajatel, koolijuhtidel ja vanematel anda saavutatule hinnanguid.

Eksamiülesanded hõlmasid järgmisi teemasid põhikooli füüsikatundides õpitust:

- mõisted;
- füüsikalised suurused, nende mõõtühikud ning nende otsesel mõõtmisel kasutatavad mõõteriistad;
- valgus ja valguse sirgjooneline levimine, kumerläätses tekkinud kujutise kirjeldamine;
- läätse fookuskaugus, läätse optiline tugevus;
- valguse murdumine, valguskiire langemisnurk, murdumisnurk, ristsirge, murdunud kiir;
- Ohmi seadus;
- rõhk;
- aatomituuma ehitus, tuumade lõhustumine ja süntees;
- magnetnõel, magnetväli, magnetnähtused looduses;
- võnkumine, võnkumise periood ja sagedus;
- liikumine looduses;
- üleslükkejõud;
- aine tihedus;
- keha soojenemine ja jahtumine, soojushulk, aine erisoojus, soojusülekanne;
- kasutegur;
- erinevate füüsikaülesannete lahendamine, kasutades teadmisi mehaanikast, voolutugevusest, elektrivoolu tööst ja võimsusest, soojushulgast;
- andmete lugemine graafikult.

Eksamitööd hindasid hindamisjuhendi järgi koolide eksamikomisjonid.
2015. aasta põhikooli füüsika eksamitöös oli 15 kohustuslikku ülesannet.

Eksami sooritas 359 õpilast (neist 268 poissi ja 91 tüdrukut).

Võrdluses eelmiste aastatega:

- oli eksamitöö keskmine lahendus 79,9%;
- sai 0,6% eksamitöö sooritanud õpilastest töö eest maksimumpunktid;
- oli kõige madalam tulemus 20 punkti, s.t sooritatus 26,7%, ning kõige kõrgem tulemus oli 75 punkti, s.t sooritatus 100%;
- oli eksamitöö edukus (s.t õpilase tulemus vähemalt „rahuldav“) 97,5%;
- oli eksamitöö kvaliteet (s.t õpilase tulemus „hea“ või „väga hea“) 70,5%;
- eksamitöö ebaõnnestus (s.t õpilase tulemus „puudulik“ või „nõrk“) kümnel eksamitöö sooritanud õpilasel (2,5%).

Tabel 1. Statistilised andmed 2013–2015

	2015	2014	2013
Õpilaste arv	359	330	290
Keskmine tulemus (%)	79,9%	81,3%	75,3%
Keskmine hinne	4,0	4,1	4,0
Soorituse edukus	97,5%	94,5%	96,9%
Soorituse kvaliteet	70,5%	74,2%	68,3%

2013/2014. õppeaastal rakendus kõikides koolides lõplikult uus „Põhikooli riiklik õppekava“. Selle kohaselt muutusid välishindamise hindamispõhimõtted: enne nimetatud õppeaastat oli edukus alates 45% (nüüd alates 50%) ja kvaliteet alates 70% (nüüd alates 75%), mistõttu ei ole tasemetööde edukuse ja kvaliteedinäitajad võrreldavad eelnevate aastate samade näitajatega.

Kokkuvõte

- Eksamitöö keskmine tulemus oli 2015. aastal 60 punkti.
- Kui eksamitöö hindamisel oleksid olnud samad hindamiskriteeriumid, mis enne 2014. aastat, siis oleks 2015. aasta eksamitöö edukus olnud 98,6% ja kvaliteet 76,5%, ebaõnnestunute arv oleks olnud 10. Tõenäoliselt on kõrged edukuse näitajad tingitud sellest, et füüsikaeksami valivad peamiselt need õpilased, kes ainet valdavad. 2014. aasta tulemustega võrreldes on kvaliteedinäitaja, aga ka ebaõnnestumise näitaja langenud (vahed vastavalt 4,2%P ja 2,7%P).
- Kõige nõrgem tulemus oli 20 punkti (ühel õpilasel – sooritatus 26,7%). Väga kõrgeid tulemusi (sooritatus 90–100%) oli sel aastal 30,3% õpilastest (2014. aastal 40,9%, vahe 10,6%P) ning nende õpilaste osa on eelmise aastaga võrreldes märgatavalt vähenenud.
- Eelmistel aastatel on hinde „5“ saanud õpilaste arv suurenenud, kuid sel aastal on jäänud 2013. aasta tasemele. 2013. aastal hinnati hindega „5“

87 eksamitööd (s.o 30,0%), 2014. aastal 135 eksamitööd (s.o 40,9%) ning 2015. aastal 110 eksamitööd (s.o 30,6%).

- Ebaõnnestujate hulgas on poiste osa tüdrukutest oluliselt suurem seetõttu, et füüsikaeksami sooritajad on enamasti poisid. Viimaste aastate statistika ebaõnnestujate soo kohta näitab järgmist: 2013. aastal eksamil ebaõnnestujatest olid 66,7% poisid (2,2% poistest) ja 33,3% tüdrukud (4,1% tüdrukutest); 2014. aastal eksamil ebaõnnestujatest olid 83,3% poisid (6,0% poistest) ja 16,7% tüdrukud (3,7% tüdrukutest); 2015. aastal eksamil ebaõnnestujatest on 70,0% poisid (2,2% poistest) ja 30,0% tüdrukud (3,3% tüdrukutest).
- Kokkuvõttes on õpilaste aastahinded nii soo kui ka soorituskeele järgi kõrgemad kui eksamihinded. Sellest võib järeldada, et õpilaste hindamisel kiputakse koolis neid üle hindama.

Tabel 2. Eksami- ja aastahinnete võrdlus 2013–2015

	2015		2014		2013	
	E	A	E	A	E	A
Keskmine hinne	3,99	4,38	4,09	4,44	3,95	4,53
Poiste keskmine hinne	3,95	4,37	4,05	4,40	3,92	4,46
Tüdrukute keskmine hinne	4,10	4,42	4,22	4,55	4,04	4,73
Soorituskeel: vene	3,96	4,25	3,96	4,26	3,83	4,30
Soorituskeel: eesti	4,00	4,42	4,15	4,51	4,00	4,62

- Mitu aastat on poistel ülesannete keskmine lahendus olnud madalam kui tüdrukutel, kuid viimaste aastate jooksul on vahe vähenenud (2013. aastal 2,6%P, 2014. aastal 2,5%P, 2015. aastal 1,7%P) ega ole statistiliselt oluline.
- Poiste ja tüdrukute edukuse näitajate erinevused ei ole viimastel aastatel olnud statistiliselt olulised: 2013. ja 2015. aastal on olnud poiste edukuse näitajad pisut paremad kui tüdrukutel (2013. a vastavalt 97,2% ja 95,9% (vahe 1,3%P), 2015. a vastavalt 97,8% ja 96,7% (vahe 1,1%P); 2014. aastal olid tüdrukud edukamad kui poisid (vastavalt 96,3% ja 94,0%, vahe 2,3%P).
- Poiste kvaliteedinäitajad on olnud madalamad kui tüdrukutel. 2013. aasta tulemused: kvaliteet vastavalt 65,9% ja 75,3% (vahe 9,4%P); 2014. aastal 72,6% ja 79,3% (vahe 6,7%P) ning 2015. aastal 69,4% ja 73,6% (vahe 4,2%P).
- Eksamitöö soorituskeele järgi on lahendatuse, edukuse ja kvaliteedi erinevus 2015. aastal eesti keeles eksami sooritanud õpilaste kasuks (eesti keel – lahendus 80,3% ja vene keel – lahendus 78,9% (vahe 1,4%P), edukus vastavalt 98,1% ja 95,8% (vahe 2,3%P) ning kvaliteet vastavalt 71,2% ja 68,4% (vahe 2,8%P).
- 2015. aastal oli õppekeele järgi eesti keeles eksami sooritanud õpilaste lahendamisprotsent parem kui vene keeles eksamit sooritanutel ja

keelekümbelse õpilastel: eesti keel – lahendus 80,4%, vene keel – lahendus 78,7% (vahe 1,7%P) ja keelekümbel – lahendus 77,6% (vahe 2,8%P); edukus vastavalt 98,5%, 94,7% (vahe 3,8%P) ja 95,2% (vahe 3,3%P) ning kvaliteet vastavalt 71,5%, 66,7% (vahe 4,8%P) ja 71,4 (vahe 0,1%P). Kvaliteedi erinevus eksami eesti keeles kui emakeeles sooritanud õpilastel ja keelekümbelseõpilastel ei olnud statistiliselt oluline.

Ülesannetest

- Kõige paremini lahendati ülesanne 3 (valikvastustega ülesanne mõõteriistade kohta; lahendus 99,6%).
- Nii poisid kui ka tüdrukud lahendasid kõige paremini 3. ülesande (lahendus vastavalt 99,8% ja 98,9%). Poisid lahendasid kõige halvemini 11. ülesande (arvutusülesanne: võnkeperioodi ja võnkesageduse leidmine, lahendus 67,3%) ja tüdrukud 9. ülesande (läätsa optilise tugevuse ja läätsa fookuskauguse seose teadmine ning rakendamine; β -kiirguse iseloomustamine; tuumareaktsiooni oluliste tunnuste ning aatomi tuuma ja isotoobi oluliste tunnuste tundmine – lahendus 67,9%).
- Eesti ja vene soorituskeelega õpilased lahendasid kõige paremini 3. ülesande (lahendus vastavalt 99,6% ja 99,5%). Eesti soorituskeelega õpilased lahendasid kõige halvemini 5. ülesande (lahendus 66,4%) ja vene soorituskeelega õpilased 6. ülesande (lahendus 64,7%).

Ülesanne 1 (lahendus 95,7%)

Valikvastustega ülesanne füüsikaliste nähtuste kohta.

Ülesande lahendus oli ühtviisi kõrge nii eesti kui ka vene soorituskeelega õpilastel (lahendus vastavalt 96,0% ja 94,7%), aga ka poistel ja tüdrukutel (lahendus vastavalt 95,4% ja 96,4%).

Ülesanne 2 (lahendus 91,3%)

Valikvastustega ülesanne füüsikaliste suuruste kohta.

Ülesande lahendus soo järgi oli ühtviisi kõrge nii poistel kui ka tüdrukutel. Ülesannet lahendasid paremini eesti keeles eksami sooritanud õpilased (lahendus vastavalt 92,4% ja 88,2%, vahe 4,2%P).

Ülesanne 3 (lahendus 99,6%)

Etteantud valikute hulgast mõõteriistade tundmine.

Kõige paremini lahendatud ülesanne.

Mõõteriistade tundmisel poiste ja tüdrukute tulemustes ning soorituskeele järgi märkimisväärseid erinevusi ei olnud.

Ülesanne 4 (lahendus 91,2%)

Füüsikaliste suuruste mõõtmisel kasutatavate mõõteriistade teadmine. Üks paremini lahendatud ülesandeid. Ülesande lahendatuses ei olnud statistiliselt olulisi erinevusi soo ega soorituskeele alusel.

Ülesanne 5 (lahendatus 69,0%)

Esemest läbi koondava läätse ekraanile tekkinud kujutise kirjeldamine etteantud valikute abil osutus tulemuste järgi üheks keerulisemaks ülesandeks.

Poiste ja tüdrukute tulemustes statistiliselt olulisi erinevusi ei olnud, kuid soorituskeeles järgi olid vene keeles eksami sooritanud õpilaste tulemused märgatavalt paremad kui eesti keeles eksami sooritanud õpilastel (lahendatus vastavalt 76,1% ja 66,4%, vahe 9,7%P).

Ülesanne 6 (lahendatus 69,4%)

Ohmi seaduse tundmine ja selle järgi seoste leidmine.

Soo järgi ei olnud ülesande lahendamisel suuri erinevusi: ülesande lahendatus poistel oli 68,8% ja tüdrukutel 70,9%, vahe 2,1%P. Ülesanne õnnestus paremini eesti keeles eksami sooritanud õpilastel kui vene keeles eksami sooritanud õpilastel (lahendatus vastavalt 71,0% ja 64,7%, vahe 6,3%P).

Ülesanne 7 (lahendatus 74,8%)

Rõhk. Rõhu füüsikalise tähenduse teadmine ja rakendamine probleeme lahendades.

Ülesande lahendamisel soo järgi ei olnud erinevused statistiliselt olulised: ülesande lahendatus poistel oli 75,6% ja tüdrukutel 72,5%, vahe 3,1%P. Vene keeles töö sooritanud õpilased lahendasid ülesande eesti keeles töö sooritanud õpilastest oluliselt paremini (lahendatus vastavalt 86,8% ja 70,5%, vahe 16,3%P).

Ülesanne 8 (lahendatus 89,2%)

Valguse murdumine kahe erineva keskkonna piiril. Pinna ristsirge, murdunud kiire joonestamine, langemis- ja murdumisnurga tundmine ja tähistamine.

Poisid lahendasid ülesande tüdrukutest halvemini (lahendatus vastavalt 87,9% ja 92,9%, vahe 5,0%P), vene keeles eksami sooritanud õpilastel õnnestus ülesanne paremini kui eesti keeles (lahendatus vastavalt 87,8% ja 92,9%, vahe 5,1%P).

Osaülesannetest teati väga hästi pinna ristsirge mõistet ja osati seda joonisel õigesse kohta joonestada (lahendatus 98,1%).

Kõige rohkem eksiti selles ülesandes murdumisnurga tähistamisel (lahendatus 81,8%). Poistele osutus murdumisnurga teadmine ja õigesti tähistamine keerulisemaks kui tüdrukutele (lahendatus vastavalt 78,9% ja 90,1%, vahe 11,2%P). Murdumisnurga oskasid õigesti tähistada vene keeles eksami sooritanud õpilased paremini kui eesti keeles eksami sooritanud õpilased (lahendatus vastavalt 88,4% ja 79,4%, vahe 9,0%P).

Ülesanne 9 (lahendatus 70,0%)

Läätse optilise tugevuse ja läätse fookuskauguse seose teadmine ning rakendamine. β -kiirguse iseloomustamine. Tuumareaktsiooni oluliste tunnuste ning aatomi tuuma ja isotoobi oluliste tunnuste tundmine.

Poisid oskasid ülesannet pisut paremini lahendada kui tüdrukud (lahendatus vastavalt 67,9%, vahe 2,8%P), kuid see erinevus ei olnud statistiliselt oluline. Vene keeles eksami sooritanud õpilased lahendasid ülesande paremini kui eesti keeles eksami sooritanud õpilased (lahendatus vastavalt 75,6% ja 68,0%, vahe 7,6%P).

Osaülesannetest osutus kõige lihtsamaks läätse optilise tugevuse ja selle fookuskauguse seose tundmine (lahendatus 80,5%) ning kõige keerulisemaks β -kiirguse iseloomustamine (lahendatus 49,3%).

Ülesanne 10 (lahendatus 71,9%)

Nähtuste Maa magnetväli ja magnetpoolused selgitamine.

Eesti keeles lahendati ülesanne paremini kui vene keeles (lahendatus vastavalt 73,7% ja 66,8%, vahe 6,9%P).

Ülesande lahendamisel osutus keeruliseks Maa magnetpooluste märkimine joonisel (lahendatus 62,1%).

Ülesanne 11 (lahendatus 69,0%)

Arvutusülesanne. Vönkeperioodi ja vönkesageduse leidmine.

Üks keerulisemaks osutunud ülesannetest.

Tüdrukud oskasid ülesande poistest märgatavalt paremini lahendada (lahendatus vastavalt 74,2% ja 67,3%, vahe 6,9%P). Ülesande lahendatuse erinevus soorituskeele järgi ei olnud statistiliselt oluline (lahendatus eesti keeles 69,9% ja vene keeles 66,6%, vahe 3,3%P).

Ülesanne 12 (lahendatus 90,4%)

Arvutusülesanne. Teepikkuse leidmine.

Üks paremini lahendatud ülesannetest. Ülesande lahendatuses ei olnud statistiliselt olulisi erinevusi soo ega soorituskeele järgi.

Ülesanne 13 (lahendatus 76,3%)

Arvutusülesanne. Üleslükkejõu leidmine. Massiühiku teisendamine. Tabelist vajaliku suuruse leidmine. Aine tiheduse ja ruumala seose teadmine. Üleslükkejõu valemi teadmine ja rakendamine.

Õpilased oskasid hästi massiühikuid teisendada (lahendatus 95,7%) ja leida tabelist vajalikud suurused (lahendatus 83,5%). Keerulisemaks osutusid ruumala leidmine (lahendatus 68,5%) ning üleslükkejõu valemi teadmine ja arvutamine (lahendatus 63,8%).

Ülesanne 14 (lahendatus 74,4%)

Arvutusülesanne. Vajalikud teadmised: keha soojenemine ja jahtumine, soojushulk, aine tihedus, aine erisoojus, soojusülekanne, elektrivoolu töö ja võimsus, kasutegur.

Ülesande lahendatuses ei olnud statistiliselt olulisi erinevusi soo (lahendatus: poisid – 73,6%, tüdrukud 76,6%, vahe 3,3%P) ega soorituskeele järgi (lahendatus eesti keeles 75,1% ja 72,4%, vahe 2,7%P).

Õpilased oskasid hästi leida tabelist vajalikud erisoojused (lahendatus 85,2%) ja teadsid soojushulga leidmise valemit (lahendatus 81,1%).

Keerulisemaks osutus kogu soojushulga leidmine (lahendatus 65,9%) ja kasuteguri arvutamine (lahendatus 57,2%).

Ülesanne 15 (lahendatus 75,5%)

Arvutusülesanne.

Vajalikud teadmised: voolutugevus, pinge, Ohmi seadus, elektrivoolu töö ja võimsus.

Tüdrukud oskasid ülesande lahendada poistest paremini (lahendatus poistel 74,3%, tüdrukutel 79,2%, vahe 4,9%P). Eksamitöö soorituskeele järgi lahendasid õpilased eesti keeles ülesade märgatavalt paremini kui vene keeles (lahendatus vastavalt 78,6% ja 67,0%, vahe 11,6%P).

Hästi osati graafikult voolutugevuse ja pinge väärtused leida (lahendatus 86,2%; poiste ja tüdrukute lahendatus vastavalt 84,1% ja 92,3%, vahe 8,2%P), ühikute teisendamist (lahendatus 84,8%; poiste ja tüdrukute lahendatus vastavalt 84,1% ja 86,8%, vahe 2,7%P), takistuse arvutamist (lahendatus 91,5%; lahendatus poistel 91,2% ja tüdrukutel 92,3%, vahe 1,1%P), võimsuse leidmist (lahendatus 81,2%, poiste ja tüdrukute lahendatus 80,0% ja 84,6%, vahe 4,6%P). Hätta jäädi elektrivoolu töö (lahendatus 55,0%; poistel 52,9% ja tüdrukutel 61,2%, vahe 8,3%P) ning sellele vastava elektrienergia maksumuse leidmisega (lahendatus 64,6%, poistel 63,4% ja tüdrukutel 68,1%, vahe 4,7%P).

Eksamitöö võrdlus aastahindega (ignoreeritud on kirjeid, kus aastahinded puudusid)

Aastahinnet ja eksamitöö hinnet võrreldes ilmneb keskmine korrelatsioon 0,31.

Tabel 3. Hinnete võrdlus soo põhjal

	N	Aastahinnete keskmine	Töö keskmine
Poisid	268	4,37	3,95
Tüdrukud	91	4,42	4,10
Kokku	359	4,38	3,99

Tabel 4. Hinnete võrdlus soorituskeele põhjal

	N	Aastahinnete keskmine	Töö keskmine
Eesti	264	4,42	4,00
Vene	95	4,25	3,96
Kokku	359	4,40	3,99

Üldiselt on aasta- ja eksamihinded omavahel korrelatsioonis. Siiski ilmneb, et koolides hinnatakse õpilaste teadmisi üle, sest 201-st aastahindega „5“ õpilasest suutis vaid 98 saavutada ka eksami eest sama hinde, 82 õpilast pidid leppima hindega „4“ ning 21 õpilast hindega „3“. Samasugune tendents on märgatav ka hinde „4“ puhul: hea aastahindega hinnati 129 õpilast, ent eksami suutsid samale hindele sooritada vaid 54, ülejäänute tulemus jäi madalamale (60 õpilast said hinde „3“) või oli kõrgem (11 õpilast said hinde „5“).

Tabel 5. Aastahinde (veergude pealkirjad) ning eksamitöö hinnete (ridade pealkirjad) sagedused

Aasta Eksam	3	4	5	Kokku
2	5	4	0	9
3	14	60	21	95 (97)
4	6	54	82	142 (143)
5	1	11	98	110
Kokku	26	129	201	359

Tagasiside

2015. aasta põhikooli füüsika eksamitöö tagasisideankeedi täitis 38 õpetajat. Oleme väga tänulikud kõikidele õpetajatele, kes tegid eksamitöö sisu ja vormi kohta märkusi ning ettepanekuid.

Kõige lihtsamaks pidasid õpetajad valikvastustega ülesandeid füüsikaliste nähtuste ja suuruste ning mõõteriistade äratundmise kohta (1.–3. ülesanne), samuti ülesandeid füüsikaliste suuruste mõõtmisel kasutatavate mõõteriistade kohta (ülesanne 4) ning optikaülesannet valguskiire käigu kohta õhust vette langedes, tekkinud nurkade ja ristsirge joonisele kandmist (ülesanne 8).

Allpool on õpetajate tagasiside kõige lihtsamate ülesannete kohta (muutmatul kujul).

- *Füüsika algteadmised.*
Head lihtsad ülesanded, mis eeldasid elementaarseid teadmisi füüsikalistest suurustest, nähtustest ja mõõteriistadest. Väga olulised ülesanded.
- *Füüsikalistest nähtustest, füüsikalistest suurustest ja mõõteriistadest räägitud loodusõpetuse raames kõige rohkem erinevates kooliastmetes.*
- *Lihtsad ja selged; oleme kõiki neid seadmeid tunnis kasutanud.*
- *Võiks arvutada järgmine kord välja õige nurga, mille all murdub, kui on ette antud valguse kiirused ainetes. Hetkel ei pidanud väga vaeva nägema, et punktid kätte saada.*

Kõige keerulisemaks pidasid õpetajad arvutusülesandeid, mis nõuavad teadmisi, oskusi ja arusaamist ning mille lahendamiseks on vaja analüüsivõimet ja tunda valemite (ülesanded 13–15).

- *Liiga mahukad ülesanded. Samas ülesannete sisu ja lahendavus oli loogiline.*
- *Tekstist ainete märkamise; üleslülkejõu valemisse võeti vedeliku tiheduse asemel keha materjali tihedus.*
- *Mahukad; liiga palju valemite; ühte ülesandesse liiga palju alapunkte.*

- *Pikki arvutusülesandeid tehakse alati kõige halvemini (kuigi selles töös polnud need rasked).*
- *Töömahukad, erinevad valemid, vaja aru saada seostest erinevate suuruste vahel.*
- *Tekstis täisvõimsuse mõiste mittemõistmine ja sidumine graafiku lugemisega ül 15, unustades meie vooluvõrgu pinget 220V.*
- *Tekstis võinuks olla nimivõimsus.*

Ülesande koostamisel arvestati, et õpilane teab Eesti vooluvõrgu pinget, kuid arusaadavam oleks olnud täisvõimsuse asemel nimivõimsuse mõiste kasutamine. Sarnaste ülesannete koostamisel arvestame edaspidi õpetajate ettepanekutega.

Muud arvamused ja ettepanekud

- *Töö oli keskmise raskusastmega ja ülesanded teemakohased. Eksamit ennast hindan heaks (v.a ülesanne 15, mis oli kohati ebaselge), kuid hindamisjuhend võiks rohkem arvestada õpilaste võimet mõelda loogiliselt ja nähtustest sisuliselt aru saada.*
Olen ka jätkuvalt seisukohal, et eksam on liialt täppisteaduslik ja eeldab eelkõige valemite kasutamise ja nendega manipuleerimise oskust (mis ei tohi olla põhikooli füüsika peamine eesmärk). Seda osakaalu tuleks vähendada ja suurendada loodusteaduslikke teadmisi kontrollivate ülesannete hulka. Ka valikvastustega küsimusi on liialt palju.

Valikvastustega ülesanded võimaldavad õpilasel äratundmistasemel oma teadmisi näidata, kuid eksamitööks peavad õpilastel ka põhivalemid selged olema ning nad peavad oskama neid erinevates olukordades rakendada. Eksamitööga hinnatakse õpilaste teadmisi väga erinevatel tasanditel.

- *Jõudu edaspidiseks!*
- *5. küsimus eeldab ühe konkreetse situatsiooniga seotud kolme fakti mehaanilist meelde jätmist. Mõistlikum oleks olnud lasta kujutis konstrueerida ja seda kirjeldada – joonise täpsusest sõltuvalt võib suuruse hindamine ju mööda minna, aga näiv/tõeline ja samapidine/pööratud tuleks konstruktsioonist välja ja kirjeldab õpilase arusaamist, mitte päheõpitut.*

Nimetatud ülesande korral võis õpilane teha joonise, milles konstrueerib vastava kujutise. Seega ei eelda ülesanne vaid konkreetse olukorra mehaanilist meeldejätmist, vaid teadmisi kiire käigu (läbi kumerläätse) ning ekraanil tekkinud kujutise tunnuste kohta.

- *Eksam vastas kehtivale õppekavale ja oli õpilastele jõukohane.*
- *Küsimuste sõnastused paremini läbi mõelda – arvestada, et lapse mõtlemine ei ole kohe füüsikaline.*
- *Lisada eksamitöösse ELULISI miks-küsimusi, kus tuleb anda FÜÜSIKALINE PÕHJENDUS.*
- *Jõudu ja edu järgmiste eksamite koostamisel!*

Lisa 1.Eksamitöö tulemused kooli tüübi järgi

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	keskm(%)	min	mediaan	max	st. hälve
gümnaasium, mille juures on põhikooli klasse	4	1	46.9	58.2	69.6	78	48	60	64	7.1
lasteaed-põhikool	13	4	60.3	64.0	67.7	85	51	65	73	6.2
põhikool	142	40	56.7	58.6	60.4	78	21	60	75	11.0
põhikool ja gümnaasium, mis tegutsevad ühe asutusena	200	56	59.2	60.7	62.2	81	20	64	75	10.6
Kokku	359	100	58.8	59.9	61.0	80	20	63	75	10.7

N – tasemetöö sooritajate arv

AUP – alumine usalduspiir

ÜUP – ülemine usalduspiir

St-hälve – standardhälve

Min – minimaalne tulemus

Max – maksimaalne tulemus

Lisa 2.Eksamitöö tulemused soo järgi

	N	N (%)	AUP	keskm	ÜUP	keskm(%)	min	mediaan	max	st. hälve
Poisid	268	75	58.4	59.6	60.9	79	28	62	75	10.3
Tüdrukud	91	25	58.5	60.9	63.3	81	20	64	75	11.7
Kokku	359	100	58.8	59.9	61.0	80	20	63	75	10.7

Lisa 3.Eksamitöö tulemused edukuse, kvaliteedi ja soo järgi

	N	edukus	kvaliteet	edukus (%)	kvaliteet(%)
Poisid	268	262	186	97.8	69.4
Tüdrukud	91	88	67	96.7	73.6
Kokku	359	350	253	97.5	70.5

Lisa 4.Eksamitöö tulemused edukuse, kvaliteedi ja soorituskeele järgi

	N	edukus	kvaliteet	edukus (%)	kvaliteet(%)
eesti	264	259	188	98.1	71.2
vene	95	91	65	95.8	68.4
Kokku	359	350	253	97.5	70.5

Lisa 5.Eksamitöö tulemused edukuse, kvaliteedi ja kooli tüübi järgi

	N	edukus	kvaliteet	edukus (%)	kvaliteet(%)
gümnaasium, mille juures on põhikooli klasse	4	4	3	100.0	75.0
lasteaed-põhikool	13	13	12	100.0	92.3
põhikool	142	136	94	95.8	66.2
põhikool ja gümnaasium, mis tegutsevad ühe asutusena	200	197	144	98.5	72.0
Kokku	359	350	253	97.5	70.5

Lisa 6.Eksamitöö lahendatus ülesannete lõikes

	miinimum	keskmine	keskmine.protsent	maksimum	st.hälve
ül1	2	3.83	95.7	4	0.4
ül2	0	3.65	91.3	4	0.6
ül3	3	3.98	99.6	4	0.1
ül4	0	3.65	91.2	4	0.8
ül5	0	2.07	69.0	3	0.9
ül6	0	1.39	69.4	2	0.7
ül7	0	1.50	74.8	2	0.6
ül8	0	3.57	89.2	4	0.9
ül9	0	3.50	70.0	5	1.1
ül10	0	1.44	71.9	2	0.7
ül11	0	2.76	69.0	4	1.5
ül12	0	4.52	90.4	5	0.9
ül13	0	6.11	76.3	8	2.2
ül14	0	9.67	74.4	13	3.5
ül15	0	8.31	75.5	11	2.8

Lisa 7.Eksamitöö tulemuste üldine jaotus

