

Põhikooli füüsika lõpueksamist 2016

Sigrid Kaju
loodusvaldkonna peaspetsialist

1. Füüsika lõpueksami eesmärgid

Alus: haridus- ja teadusministri määrus nr 54 ptk 3 § 9; vastu võetud 15.detsembril 2015.

Põhikooli lõpueksamite läbiviimise eesmärk on hinnata riiklike õppekavade või õpilase õppe aluseks oleva õppekava üldpädevuste, valdkonnapädevuste, läbivate teemade ja III kooliastme õpitulemuste omandatust selleks, et:

- 1) anda õpilasele, vanemale, koolile, kooli pidajale ja riigile võimalikult objektiivset ja võrreldavat tagasisidet õppimise ja õpetamise tulemuslikkusest ning sellest, milline on kooli panus õpilase edasijõudmisse;
- 2) selgitada, kuidas õppe tulemuslikkus ning kooli panus õpilaste edasijõudmisse on ajas muutunud;
- 3) anda riigile informatsiooni hariduspoliitiliste otsuste tegemiseks;
- 4) toetada riikliku õppekava rakendamist ning suunata eksami sisu ja vormi kaudu õppeprotsessi;
- 5) teha otsus põhikooli lõpetamise kohta.

2. Füüsika lõpueksami põhiandmed

Põhikooli füüsika lõpueksam toimus 13. juunil. Eksamivorm oli kirjalik, töö sooritamiseks oli aega 120 minutit.

Eksamitöö koostamise aluseks oli "Põhikooli- ja gümnaasiumi riiklik õppekava". Eksamitöö ülesanded vastasid füüsika ainekavas esitatud põhikooli õpitulemustele.

Küsimused ja ülesanded hõlmavad järgmisi tasandeid:

- 1) teadmised (mõisted, faktid, seaduspärasuste tundmine);
- 2) mõistmine/arusaamine (kirjeldamine, selgitamine, ümbersõnastamine);
- 3) teadmiste rakendamine (kasutamine uues situatsioonis, prognoosimine);
- 4) analüüs ja süntees (seoste näitamine, võrdlemine, rühmitamine, eristamine, faktide ja seaduspärasuste ühendamise);
- 5) hinnangu andmine (järelduste, otsustuste tegemine).

Eksamitöö sisaldab erineva raskusastmega ülesandeid, st eksamitöö mahust ca 20% moodustavad äratundmis- ja mõistmistasandi, ca 30% rakendamistasandi ja ca 50% analüüsi- ja sünteesitasandi ülesanded. Eksamitöö koosnes 14 ülesandest, ülesanded hõlmasid kõiki ainekava sisulisi põhiteemasid. Töö eest oli kokku võimalik saada 75 punkti.

3. Põhikooli füüsika lõpueksami tulemused

Üldandmed

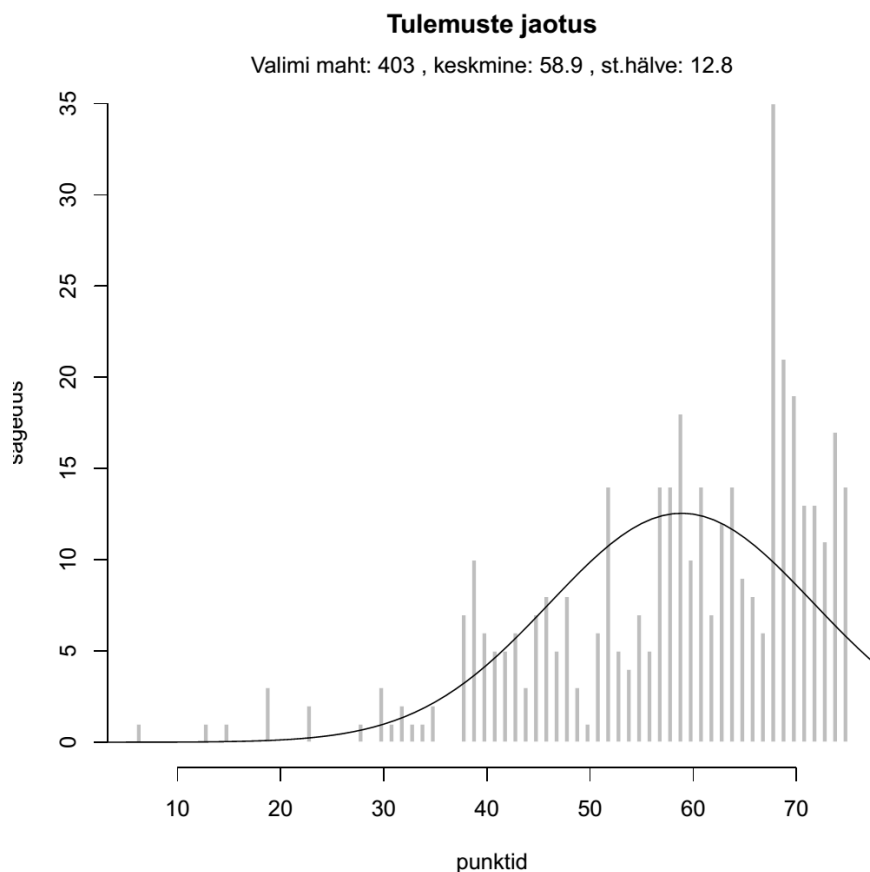
2015. aastal sooritas põhikooli füüsika lõpueksami 403 õpilast, kellest 126 olid tüdrukud ja 277 poisid. 291 õpilast sooritas eksamitöö eesti keeles ja 112 vene keeles. Keskmine punktisumma oli 58,9 ja keskmine sooritus 78,5%. Kõrgeim tulemus oli 75 punkti ja kõige madalam 6 punkti. Keskmine hinne oli 4,0.

	2014	2015	2016
Õpilaste arv	330	359	403
Keskmine sooritus (%)	81,3	79,9	78,5
Keskmine hinne	4,1	4,0	4,0
Soorituse edukus (%)	94,5	97,5	95,3
Soorituse kvaliteet (%)	74,2	70,5	68

Tabel 1. Põhikooli füüsika lõpueksamite üldtulemused aastatel 2014-2016.

Tabelist 1 on näha, et kolmel viimasel aastal on eksami sooritajate arv järjest kasvanud. Seejuures on jäänud nii keskmine sooritus kui ka edukus enam vähem samale tasemele. Vaid kvaliteedi näitaja on aasta-aastalt madalamaks muutunud (kolme aasta jooksul 6,2 % võrra).

Joonisel 1 on näha füüsika lõpueksami tulemuste jaotuskõver koos trendiga. Sellelt jooniselt torkab silma 68 punktile (viieliste tööde piir) sooritatud tööde ebaproportsionaalselt suur arv. Sellest võib välja lugeda, et nii mõneski töös on „venitatud“ punktitulemus selliseks, et õpilane saaks „5“. Sama „hüpe“ on graafikul ka 38 punkti juures, kus 36 ja 37 punktile sooritatud töid ei ole üldse. Jällegi võib sellest välja lugeda n-ö venitamise, et õpilase töö saaks lugeda positiivselt sooritatuks.



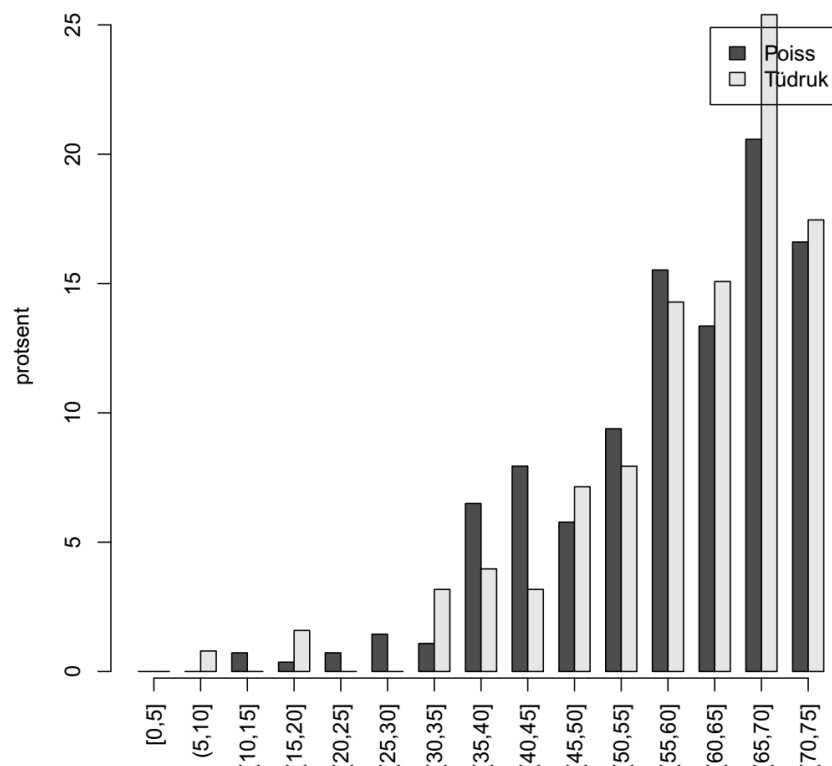
Joonis 1. Füüsika lõpueksami tulemuste jaotuskõver koos trendiga.

Madalaim sooritus 2016. aastal oli 6 punkti (üks õpilane). Maksimum tulemusele (75 punkti) sooritas eksami lausa 14 õpilast. Kõikidest eksami sooritanutest sai hinde „5” 139 õpilast, hinde „4” 130 õpilast ja hinde „3” 109 õpilast. Ülejäänud 18 õpilasel jäi sooritus alla 50% ja seega eksam loeti mittesooritatuks. Võrreldes eelmiste aastatega on viieliste tööde hulk kõikunud 10 protsendipunkti piires. 2014. aastal sai „5” 40,9 %, 2015. aastal 30,6 % ja 2016. aastal 34,5 % eksami sooritanud õpilastest.

Kui võrrelda eksamitulemusi sooti, siis vastavalt tabelile 2 on tüdrukute eksamitulemuste kvaliteet märgatavalt parem kui poistel. Samas edukuse näitajad on peaaegu samaväärsed, poistel isegi 1,3% paremad. Seega on eksami positiivsele tulemusele sooritajaid tüdrukute ja poiste hulgas enam vähem sama palju.

	N	edukus	kvaliteet	edukus (%)	kvaliteet(%)
Poisid	277	265	183	95.7	66.1
Tüdrukud	126	119	91	94.4	72.2

Tabel 2. Poiste ja tüdrukute edukuse ja kvaliteedi näitajad.



Joonis 2. Füüsika lõpueksami tulemused sooti.

Ka joonis 2 pealt on hea välja lugeda, et üle 60 punktiseid töid sooritasid tüdrukud sagedamini kui poisid. Hindele „3” tegid töö aga enamasti poisid.

Poiste ja tüdrukute aastahinded ja eksamihinded on üldjuhul samasugused, kuid enamasti paistab silma, et lapsi hinnatakse koolides veidi üle (eksami tulemus jääb madalam kui aastahinne) või pole õpilased tundides piisavalt harjutanud seda tüüpi ülesannete lahendamist ja seetõttu tekitavad need ka eksamil raskusi. Seejuures paistab, et vene keelse õppekeelega õpilaste puhul on aastahinnete ja lõpueksami hinnete vaheline ebakõla väiksem (Tabel 3).

	2014		2015		2016	
	E	A	E	A	E	A
Keskmine hinne	4,09	4,09	3,99	3,99	4,0	4,5
Poiste keskmine hinne	4,05	4,40	3,95	4,37	4,0	4,4
Tüdrukute keskmine hinne	4,22	4,55	4,10	4,42	4,0	4,6
Soorituskeel: vene keel	3,96	4,26	3,96	4,25	3,9	4,2
Soorituskeel: eesti keel	4,15	4,51	4,00	4,42	4,0	4,6

Tabel 3. Füüsika lõpueksami ja põhikooli füüsika aastahinde võrdlus 2014-2016.

4. Eksami tulemused ülesannete lõikes.

Füüsika lõpueksamitöö koosnes 14 ülesandest, mis omakorda jagunesid 40 osaülesandeks.

Kõige paremini lahendati ülesandeid 1, 7 ja 12. Nende ülesannete keskmine sooritusprotsent jäi üle 90% (vastavalt 97,5%, 97,1%, 94%). Need ülesanded olid ülesehitatud faktiteadmiste kontrollimise peale. Kõige raskemateks osutusid ülesanded 13. ja 14., milledes soorituse keskmine protsent jäi alla 70%. Nii ülesanne 13. kui ka 14. eeldasid õpilaselt juba keerukamate seoste loomise ja mitmekäiguliste arvutusülesande lahendamise oskust.

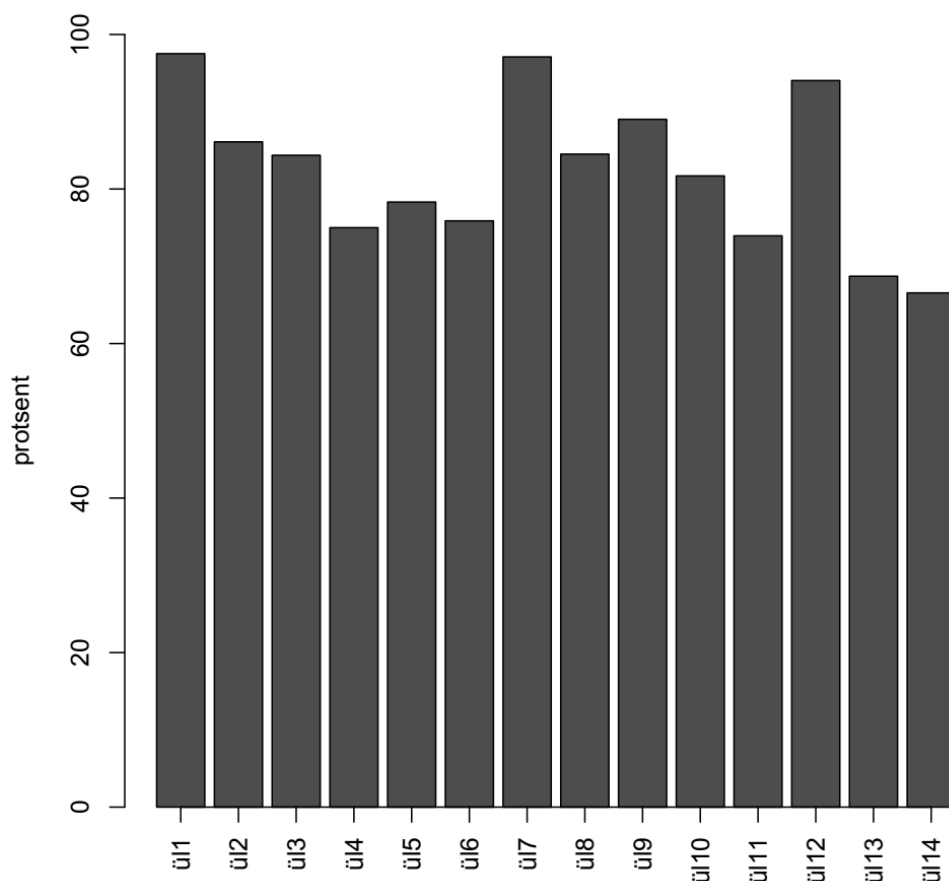
Kui üldjuhul on tulemused nii soolises kui ka soorituskeelelises võrdluses enam vähem ühesugused ja suuri erinevusi võrdluspaaride vahel ei esine, siis jääb silma üks suurem kõrvalekalle ülesande 9 juures. Kui vaadata soorituskeele järgi võrdlust, siis on näha, et keskmised tulemused erinevad lausa 7,7%. Miks on vene keelsetele sooritajatele antud ülesanne keerukam kui eesti keelt kõnelevatele õpilastele, on tagant järgi raske analüüsida.

Tabelis 4 on täpsem ülevaade kõikide ülesannete soorituste keskmistest tulemustest (eraldi analüüs poiste, tüdrukute ja soorituskeelte järgi).

Üles- anne	Max punktid	Ülesande keskmine	Keskmine sooritus %	Keskmine sooritus poisid %	Keskmine sooritus tüdrukud %	Keskmine sooritus eesti keeles %	Keskmine sooritus vene keeles %
1.	2	2.0	97.5	98.0	96.4	97.3	98.2
2.	2	1.7	86.1	87.5	82.9	87.8	81.7
3.	2	1.7	84.4	83.9	85.3	83.8	85.7
4.	4	3.0	75.0	74.1	77.0	74.7	75.7
5.	5	3.9	78.3	78.8	77.1	79.0	76.4
6.	5	3.8	75.9	75.9	75.9	75.3	77.3
7.	3	2.9	97.1	96.8	97.9	97.5	96.1
8.	10	8.5	84.5	84.1	85.5	84.4	84.8
9.	4	3.6	89.0	88.4	90.5	91.2	83.5
10.	4	3.3	81.7	79.2	87.1	82.4	79.9
11.	8	5.9	73.9	73.4	75.1	73.3	75.7
12.	4	3.8	94.0	93.7	94.8	94.8	92.2
13.	13	8.9	68.7	67.0	72.5	70.7	63.5
14.	9	6.0	66.6	66.2	67.4	67.9	63.2

Tabel 4. Põhikooli füüsika lõpueksami ülesannete soorituste keskmised.

Joonisele 3 on koodatud kõik ülesanded graafikuks, millelt on selge ülevaade sooritusprotsentides. Graafikult on näha, et füüsika eksam on olnud keskmisele õpilasele väga jõukohane, pigem isegi lihtne. Kõige madalam sooritusprotsent on üle 60% ning lausa 8 ülesandel on sooritus keskmiselt üle 80%.



Joonis 3. Ülesannete keskmised protsentsides.

Järgnevalt on välja toodud järjekorras lõpueksami ülesanded koos analüüsiga.

Tabelis kasutatud lühendid:

P kesk – poiste keskmine sooritus

T kesk – tüdrukute keskmine sooritus

E kesk – eesti keeles sooritatud tööde keskmine sooritus

V kesk – vene keeles sooritatud tööde keskmine sooritus

Ül – ülesanne

1. Leia mõlemast loetelust füüsikaline nähtus. Märki oma valiku järele rist (X). (2 punkti)

voltmeeter

☐
☐
☐
☐

soojushulk

juhtide jadaühendus

Kuu tiirlemine ümber Maa

tester

konveksioon

isolaator

niitpendel

☐
☐
☐
☐

Ülesande keskmine sooritus oli 97,5% ning see oli ka kõige parem tulemus 14 ülesande hulgas. Tegemist on faktiteadmisi kontrolliva ülesandega, mis ei eelda õpilastelt keerukat mõttekäiku. Seetõttu on soorituse kõrge protsent ootuspärane tulemus.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
ÜI 1	1.96	98.0	1.93	96.4	1.9	97.3	2.0	98.2

Tabel 5. Ülesande nr 1 statistilised andmed.

2. Leia mõlemast loetelust füüsikaline keha. Märki oma valiku järelle rist (X). (2 punkti)

vee keemine

☐

elektriväli

☐

magnetnõel

☐

peegeldumine

☐

sagedus

☐

võnkeperiood

☐

magnetpoolus

☐

termos

☐

Ülesande keskmine sooritus 86,1%. Teine ülesanne oli samuti faktiteadmiste kontrollimiseks, kuid nõrgema tulemuse tingis tõenäoliselt asjaolu, et põhikooli õpilastel on sageli probleeme kehade, nähtuste ja suuruste eristamisel.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
ÜI 2	1.75	87.6	1.66	82.9	1.8	87.8	1.6	81.7

Tabel 6. Ülesande nr 2 statistilised andmed.

3. Leia mõlemast loetelust mõõteriist. Märki oma valiku järelle rist (X). (2 punkti)

kell

☐

vooluallikas

☐

helivaljus

☐

kalorimeeter

☐

liikumisandur

☐

nihik

☐

gaasi rõhk

☐

valgusfilter

☐

Ülesande sooritus oli 84,4%. Mõõteriista mõiste on õpilastele üldjuhul hästi selge, kuid vigu tekitasid eksitavad valikud (esimeses tulbas liikumisandur, teises tulbas kalorimeeter). Mõnevõrra üllatuslik on, et poiste keskmine tulemus on jäänud selles küsimuses nõrgemaks kui tüdrukutel.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
ÜI 3	1.68	83.9	1.71	85.3	1.7	83.8	1.7	85.7

Tabel 7. Ülesande nr 3 statistilised andmed.

4. Täida tabeli tühjad lahtrid. (4 punkti)

Füüsikaline suurus	Mõõtühik
Võnkesagedus	
	1 Pa
Keemissoojus	
	1 C

Ülesande keskmine sooritus oli 75%. Ülesanne oli keskmise raskustasemega. Vaja oli teada füüsikalist suurust koos põhiühikuga. Statistika järgi tulemused ei sõltunud ei õpilase soost ega ka soorituskeelest.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
ÜI 4	3.0	74.1	3.1	77.0	3.0	74.7	3.0	75.7

Tabel 8. Ülesande nr 4 statistilised andmed.

5. Milline järgnevatest väidetest on õige? Märki iga õige väite järelle rist (X). (5 punkti)

1) Jää sulamissoojus $3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ tähendab, et

... jää temperatuur on $-3,3 ^\circ\text{C}$.

☐

... 1 kilogrammi jää sulatamiseks $1 ^\circ\text{C}$ võrra on vaja $3,3 \cdot 10^5 \text{ J}$ energiat.

☐

... 1 kilogrammi jää täielikuks sulatamiseks sulamistemperatuuril on vaja $3,3 \cdot 10^5 \text{ J}$ energiat.

☐

2) Vase tihedus on $8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, see tähendab, et

... 1 kilogrammi vase ruumala on 8900 m^3 .

☐

... 1 kuupmeetri vase mass on 8900 kg .

☐

... 8900 kuupmeetri vase mass on 1 kg .

☐

3) Kehade heljumisel on

... kehale mõjuv raskusjõud suurem kui üleslükkejõud.

☐

... kehale mõjuv raskusjõud võrdne üleslükkejõuga.

☐

... kehale mõjuv raskusjõud väiksem kui üleslükkejõud.

☐

4) Isotoopide aatomi tuumades on

... ühepalju prootoneid.

☐

... ühepalju neutroneid.

☐

... prootonite ja neutronite arv võrdne.

☐

5) Vertikaalselt ülesvisatud kivi

... kineetiline energia suureneb ja potentsiaalne energia väheneb.

☐

... potentsiaalne energia suureneb ja kineetiline energia väheneb.

☐

... kineetiline energia on kogu aeg muutumatu.

☐

Ülesande keskmine sooritatud oli 78,3%. Ülesanne koosnes viiest osaülesandest, kus valikute hulgast tuli leida füüsikaliselt õige lauselõpp. Küsimus eeldas õpilaselt nii funktsionaalset lugemisoskust kui ka mitmekülgseid teadmisi erinevatest teemadest. Sellele küsimusele vastasid eesti keelsed õpilased pisut parmini kui vene keelt kõnelevad lapsed. Soolisi erinevusi peaaegu ei olnud.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
ÜI 5	3.9	78.8	3.9	77.1	4.0	79.0	3.8	76.4

Tabel 9. Ülesande nr 5 statistilised andmed.

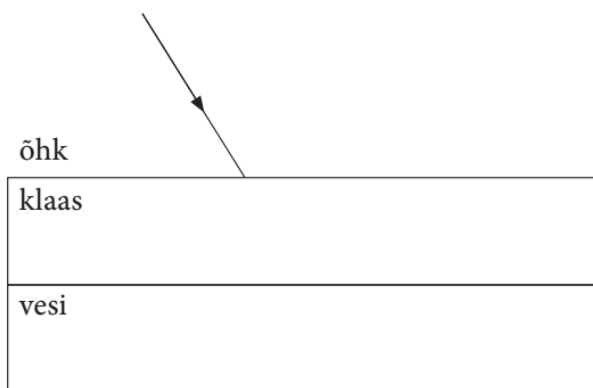
Ülesande keskmine sooritatud oli 97,1%. 7. ülesanne oli üks paremini lahendatud ülesannetest. Lihtsus peitus tõenäoliselt selles, et aineosakeste füüsika on teema, mida käsitletakse juba põhikooli algusest alates kuni vahetult eksamini välja. Samuti on ülesande lihtsamaks teinud asjaolu, et sobilikud mõisted on valikusse ette antud. Kõikides kategooriates on sooritus enam vähem võrdne.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
Ül 7	2.9	96.8	2.9	97.9	2.9	96.8	2.9	97.9

Tabel 11. Ülesande nr 7 statistilised andmed.

8. Füüsikatunnis kasutati valguse murdumise seaduspärasuste uurimiseks seadet, millega sai jälgida valguse üleminekut õhust klaasi ning klaasist vette. Valguse kiirus õhus on $3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$, klaasis $2 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ ning vees $2,25 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. Klaasile suunati laserikiir.

Visanda laserikiire edasine käik selliselt, et oleks arvestatud valguse murdumise seaduspärasusi. Valguse peegeldumist ja üleminekut veest õhku ei ole vaja arvestada. Kanna joonisele keskkondade lahutuspindade ristsirged ja murdunud kiired ning tähista joonisel langemisnurkad ja murdumisnurkad. (10 punkti)



Ülesande keskmine sooritatud oli 84,5%. Ülesandes anti 5 punkti korrektselt kujutatud üleminek õhust klaasi ja 5 punkti korrektselt kujutatud üleminek klaasist vette. Kummalgi juhul jaotus 5 punkti järgmiselt: 1) õigesti joonestatud pinna ristsirge; 2) õigesti joonestatud murdunud kiir; 3) õiges kohas ja õigesti tähistatud langemisnurk; 4) õiges kohas ja õigesti tähistatud murdumisnurk; 5) arvestatud, et langemisnurk on suurem kui murdumisnurk. Tulemuste erinevusi tüdrukute ja poiste ning eesti keeles ja vene keeles sooritajate vahel ei olnud.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
Ül 8	8.4	84.1	8.5	85.5	8.4	84.4	8.5	84.8

Tabel 12. Ülesande nr 8 statistilised andmed.

9. Päikese ja Maa vaheline keskmine kaugus on $1,5 \cdot 10^8$ km. Arvuta aeg, mis kulub valgusel selle vahemaa läbimiseks, kui valguse levimise kiirus on $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. (4 punkti)

[illegible]

Ülesande keskmine sooritatud oli 89,0%. Lõputöö esimene arvutusülesanne, milles on lisaks tekstist arusaamisoskusele vaja teada ka valemit, osata seda teisendada ning samuti ühikut teisendada. Iga üksikut osaoskust hinnati 1 punktiga. Suuri erinevusi tüdrukute ja poiste soorituste vahel ei olnud. Kuid vene keeles sooritati lõpueksamit keskmiselt lausa 7,3% halvemini kui eesti keeles.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
Ül 9	3.5	88.4	3.6	90.5	3.6	91.2	3.3	83.5

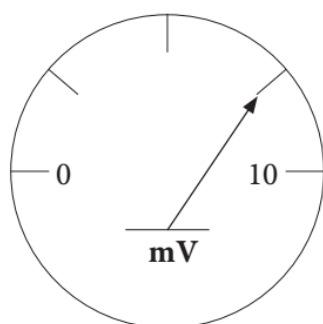
Tabel 13. Ülesande nr 9 statistilised andmed.

Ülesande keskmine sooritatud oli 73,9%. Ülesanne on keerukas ning vajab palude erinevate oskuste kooskasutamist – ülesande funktsionaalne lugemine, mehaanikas töö, jõu ja võimsuse seoste tundmine ja mõistmine ning valemite tundmine ja korrektne kasutamine. Keerukusele vaatamata sooritati see ülesanne keskmiselt üsna hea tulemuse peale, seejuures ei ole väga suuri erinevusi poiste ja tüdrukute vahel.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
ÜI 11	5.9	73.4	6.0	75.1	5.9	73.3	6.1	75.7

Tabel 15. Ülesande nr 11 statistilised andmed.

12. Vaata joonist ja vasta järgmistele küsimustele. (4 punkti)



- 1) Mis mõõteriista kujutab joonis? _____
- 2) Mida mõõdetakse selle mõõteriistaga? _____
- 3) Milline on mõõteriista näit? _____
- 4) Kui suur on selle mõõteriista skaala jaotise väärtus? _____

Ülesande keskmine sooritatud oli 94%. Ülesanne lahendati kõikide eksaminandide poolt väga hästi. Eksimusi oli viienda osaülesande juures (skaala väikseima jaotuse määramine), kus keskmine sooritus oli 88.46%.

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
ÜI 12	3.7	93.7	3.8	94.8	3.8	94.8	3.7	92.2

Tabel 16. Ülesande nr 12 statistilised andmed.

- ristlõikepindala on $1,4 \text{ mm}^2$.

Ülesande keskmine sooritatud oli 68,7%. Nõrk sooritus näitab, et tegemist oli väga keeruka ülesandega. Selle lahendamine nõudis õpilastelt põhjalikke teadmisi elektriõpetuse teemadest ning oskust kasutada abimaterjale (tabelit füüsikaliste suurustega). Osaülesanded olid järgmised: ühikute teisendamine (1 punkt), tabelist eritakistuse leidmine (1 punkt), voolutugevuse valem ja arvutus (2 punkti), töö valem ja arvutus (2 punkti), võimsuse valem ja arvutus (2 punkti), takistuse valemist traadi pikkuse avaldamine ja arvutamine (3 punkti). Kõige väiksem sooritusprotsent oli neist viimasel, kus keskmine sooritus oli vaid 51.53%, poistel lausa 48.01%. Osaülesande muutis raskeks suuruse avaldamise vajalikkus ning tabelist vajalike andmete leidmine (kõik ei tulnud selle peale, et eksamilehelt füüsikaliste suuruste tabelist andmeid otsida).

	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
Ül 13	8.7	67.0	9.4	72.5	9.2	70.7	8.2	63.5

Tabel 17. Ülesande nr 13 statistilised andmed.

14. Ahju temperatuuri määramiseks asetati sinna terassilinder massiga 600 g ning hoiti ahjus kuni temperatuuride võrdsustumiseni. Siis võeti terassilinder ahjust välja ja sukeldati kalorimeetrisse, milles oli 6 kg vett. Selle tulemusena tõusis vee temperatuur kalorimeetris 7,2 °C-lt 13,2 °C-ni. (9 punkti)

- 1) Kui suure soojushulga sai kalorimeetris olev vesi terassilindrilt?
- 2) Milline oli ahju temperatuur? (Kalorimeetri soojenemise võib arvestamata jätta.)

[illegible]

Ülesande keskmine sooritatud oli 66,6%. See oli õpilaste jaoks kõige keerulisem ülesanne, eriti just vene keeles sooritanute hulgas. Samuti nagu 13. ülesanne, eeldas ka see ülesanne väga mitmekülgseid teadmisi, kuid antud ülesande teemaks oli termodünaamika. Soojusõpetus on õpilastele üldjuhul ka ainetundides üks keerulisemaid teemasid. Ülesandes oli kõigepealt vaja teisendada ühikuid ning leida tabelist sobivad suurused. Nende etappidega said enamasti kõik hakkama. Kuid ülesande teine pool osutus väga keeruliseks – õige valemi ja seose energia jäävusseadusega suutis leida vaid 46,77% õpilastest ning saadud valemit korrektselt rakendada veelgi vähem õpilasi (sooritus kõigest 34,24%).

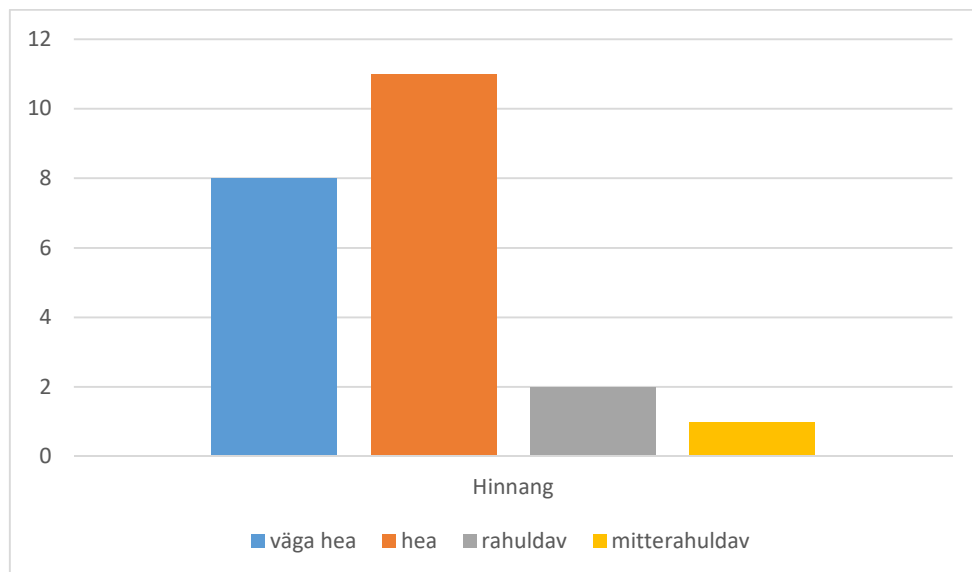
	P kesk	P kesk %	T kesk	T kesk %	E kesk	E kesk %	V kesk	V kesk %
Ül 14	6.0	66.2	6.1	67.4	6.1	67.9	5.7	63.2

Tabel 18. Ülesande nr 14 statistilised andmed.

5. Õpetajate hinnang eksamitööle

Füüsika lõpueksami tööle andsid oma tagasiside 22 õpetajat. Oleme väga tänulikud kõikidele õpetajatele, kes tegid eksamitöö sisu ja vormi kohta märkusi ning ettepanekuid.

Jooniselt 4 on näha, et õpetajad hindasid eksamitööd enamasti heaks või väga heaks. Üks mitterahuldav hinnang oli vene keelsele tööle, kuna seal oli hindamisjuhendis tõlkeviga.



Joonis 4. Õpetaja hinnang eksamitööle.

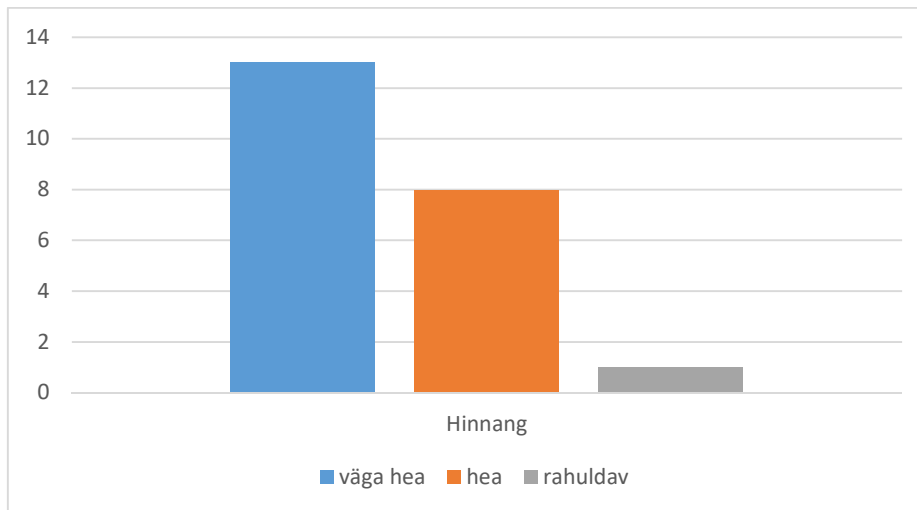
Kõige lihtsamateks ülesanneteks peeti enamasti 1., 2. ja 3. ülesannet, kuid oli ka neid, kelle arvates oli väga lihtne ka ülesanne 7. Vähem märgiti sellesse loetelusse 8. ülesannet. Peamisteks põhjendusteks, miks just need ülesanded tundusid õpetajate jaoks kõige lihtsamad, toodi välja järgmist:

- lihtne ja loogiline;
- füüsikalisi nähtusi, kehi ja mõõteriistu õpitakse pidevalt juba 7. klassist alates;
- puuduvad eksitavad variandid;
- õpilastele arusaadavad.

Kõige raskemad olid õpetajate hinnangul ülesanded 11, 13 ja 14. Need ülesanded on keerukad sest

- oluline on samaaegselt jälgida õigeid andmeid, kasutada tabelit, teisendada ja teada valemeid;
- ülesanded on pikad ja kompaktsed;
- edukaks lahendamiseks on vaja teemat sisuliselt mõista, ei piisa valemitega manipuleerimisest;
- suuruste avaldamine on mõnedele õpilastele keeruline;
- palju mõõõtühikute teisendamisi.

Nii nagu eksamitööle, andsid õpetajad hinnangu ka hindamisjuhendile. Selle tulemused on loetavad jooniselt 5, mille põhjal võib väita, et õpetajate arvates on hindamisjuhend hästi koostatud.



Joonis 5. Õpetajate hinnang lõpueksami hindamisjuhendile.

Kommentaariid hindamisjuhendi kohta olid järgmised:

- õpetajal võiks olla suurem vabadus punktide andmisel, et saaks lähtuda sellest, kuidas ainet on antud;
- hindamisjuhend võiks välja tuua rohkem alternatiivseid lahenduskäike ja vastuseid;
- võiks olla lubatud 0,5 punktise sammuga hindamine;
- vene keelses versioonis oli ebatäpsusi.

Tagasiside lõpus oli õpetajatel võimalik anda ka üldist hinnangut kogu tööle ning soovitusi ja ettepanekuid järgmiste aastate tööde koostamiseks. Õpetajate kommentaariid olid järgmised:

- mina olen rahul, usun, et minu õpilane ka;
- kui hindamisjuhendis on kirjas, et samaväärselt juhendis tooduga võib hinnata ka alternatiivseid lahenduskäike, siis oleks õpetajal mugavam, kui kastikesed, kuhu kirjutatakse punkte, ei oleks nii rangelt ette antud, sest alternatiivse lahenduse puhul ei pruugi punktid samamoodi jaguneda;
- võiks olla graafiku lugemise või joonestamise ülesanne;
- jätkake samas vaimus, eksami raskusaste on piisav;
- tubli ja hoolsa õpilase jaoks peaks see eksamitöö olema lihtne;
- töö oli veidi lühike;
- minu õpilased ei ole ammu valinud eksamiks füüsikat, sest varasemad eksamid on tundunud väga keerukad ja mahukad, aga olen nüüd meeldivalt üllatunud, et eksam oli nii mõistlik ja hästi koostatud;
- eksamitöö tõlkimist peaks teostama või siis vähemalt üle kontrollima inimene, kes sisuliselt antud teemat valdab, vastasel juhul tekib palju ebakorrektsusi.

Kokkuvõtteks võib pidada 2016. aasta füüsika lõpueksamit kordaläinuks. Töö oli piisavalt mahukas ning paraja raskusastmega nii, et ka nõrgem õpilane suutis töö rahuldavale tulemusele sooritada. Õpetajad peaksid järgmistel aastatel õpilasi eksamiks ette valmistades pöörama suuremat rõhku komplektsete ülesannete lahendamisele, samuti on vajalik pidevalt harjutada valemite ja ühikute teisendamisi. Mõned vead tekkisid töökorraldusest tingituna vene keelse töö tõlkimisse, kuid antud probleem sai lahendatud pärast eksamit individuaalselt õpetajaid hindamisel nõustades. Järgmise aasta töödel arvestatakse õpetajate tähelepanekutega ning soovitustega.