



2023. aasta põhikooli matemaatika lõpueksami hindamisjuhend

- Hindamisel kasutatakse punast või rohelist pasta- või tindipliiatsit. Hindamisel on keelatud kasutada harilikku pliiatsit ja korrektuurlinti või -vedelikku.
- Kui eksamitöid hindab mitu õpetajat, on soovitatav ülesanded hindajate vahel ära jagada nii, et üht konkreetset ülesannet igas eksamitöös hindab sama hindaja. Hindamisvigade välistamiseks peaks võimaluse korral hindama iga ülesande lahendust kaks erinevat hindajat.
- Hinnata tuleb kogu lahenduskäiku, mitte ainult lõppvastust, näidates ära õpilase veakohad, nt allajoonimise teel. Lahendusi ja hindamist võib eksamitöös kommenteerida. Üheselt peab olema arusaadav, mille eest punkte anti (või maha võeti).
- Kui õpilane on teinud ülesande lahendamise käigus vea, vaadatakse läbi ka edasine lahenduskäik. Punktide arvu vähendatakse ainult tehtud vea arvel. Kui õpilane jätkab saadud vahetulemust kasutades korrektselt, loetakse edasine lahenduskäik õigeks.
- Kui õpilane on jätkanud ülesande lahendamist lisalehel, pannakse see leht eksamitöö vahele.
- Ülesannete lahendusi hinnatakse täispunktides. Igasse punktikasti märgitakse konkreetse operatsiooni eest saadud punktid.

NB! Kui õpilane ei ole ülesannet (või selle osa) üldse lahendanud, st lahenduskäik puudub, märgitakse punktikasti „–“ (kriips, mitte 0). Arv 0 tuleb märkida vaid siis, kui lahendus (või selle osa) on täiesti vale, st lahenduse eest ei ole võimalik rohkem punkte anda.

NB! Lahenduste (või nende osade) eest saadud punktid tuleb märkida õigetesse hindamiskastidesse (vt hindamisjuhendit), täita tuleb kõik hindamiskastid.

- Hindamisjuhendis on esitatud punktijaotus eeldatavalt kõige tüüpilisema lahenduse kohta. Alternatiivsete lahendusviiside korral otsustab punktide jaotuse ja märkimise eksamikomisjon. Muudatused hindamisjuhendis märgitakse eksamitööle ja protokollile.
- Õpetaja/hindaja täidab eksamiülesannete vihiku esilehel oleva tabeli: märgib õpilase poolt valitud valikülesande numbri, iga ülesande lahendamise eest saadud punktid ja summeerib need.
- Eksamiülesannete vihiku esilehele märgitakse lisaks õpilase aastahinne ja eksami tulemus protsentides.

Ootame aineõpetajatelt eksami kohta tagasisidet, mida saate anda Haridus- ja Noorteameti kodulehel www.harno.ee, liikudes menüüs *Eksamid*, *testid ja uuringud* lehele [Põhikooli lõpueksamid](#).

Ülesanne 1. (8 punkti)

2021. aastal toodeti Eestis kokku 128 filmi, neist 25 täispikka filmi, millest 14 olid mängu- ja 11 dokumentaalfilmid. Lühifilme valmis 103, nendest 46 olid dokumentaal-, 45 mängu- ning 12 animafilmid.

Tabelis on Eestis aastatel 2017–2021 toodetud filmide arv.

Filmitoodang aastatel 2017-2021		
Aasta	Täispikad filmid	Lühifilmid
2017	22	107
2018	34	106
2019	30	132
2020	24	126
2021	25	103

Allikas: Statistikaamet

Vasta järgmistele küsimustele, kasutades eespool olevaid andmeid.

1. Mitu protsenti 2021. aastal toodetud filmidest moodustasid täispikad filmid?
2. Mitme protsendi võrra toodeti 2021. aastal täispikki dokumentaalfilme vähem kui lühidokumentaalfilme?
3. Mitu täispikka filmi toodeti ajavahemikul 2017–2021 keskmiselt aastas?
4. Arvuta tõenäosus, et 2021. aastal toodetud filmide hulgast juhuslikult vaatamiseks valitud film on animafilm.

Vastus(ed)	Hinnatavad oskused / teadmised	Punktid	Hindamiskast
1. 19,5%.	Protsendi arvutamine õigete algandmete põhjal <i>/õigeks lugeda ka vastus, mis on esitatud teise täpsusega/</i>	2 punkti	Kast 1
2. 76,1%.	Muutumise protsendi arvutamine õigete algandmetega <i>/õigeks lugeda ka vastus, mis on esitatud teise täpsusega/</i>	2 punkti	Kast 2
3. 27.	Aritmeetilise keskmise arvutamine <i>/kui arvutus puudub, anda 1 punkt/</i>	2 punkti	Kast 3
4. $\frac{3}{32}$.	Tõenäosuse arvutamine õigete algandmete põhjal <i>/vastus võib olla esitatud taandamata kujul või kümnendmurruna, sh ligikaudselt/</i>	2 punkti	Kast 4

Märkus. Kui õpilane eksib alaülesannetes 1, 2 või 4 algandmete tõlgendamisel, kuid protsent või tõenäosus on oma andmetega arvutatud õigesti, anda 1 punkt.

Ülesanne 2. (8 punkti)

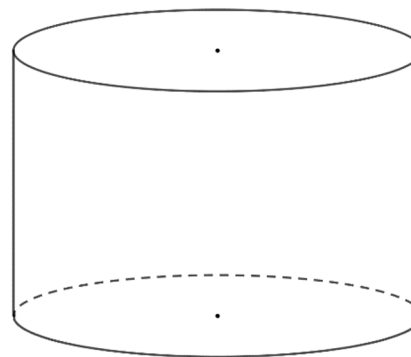
1. On antud avaldis $\frac{15x+15y}{5x} \cdot \frac{x^2-y^2}{(x+y)^2}$.
- 1) Lihtsusta avaldis.
 - 2) Arvuta lihtsustatud avaldise väärtus, kui $x = -4,5$ ja $y = 1,5$.
2. On teada, et $a = 4$. Leia c väärtus, mille korral $\frac{3a-3c}{a} = 0,6$.

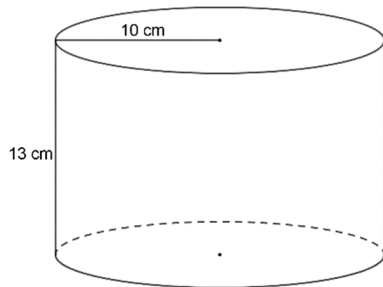
Vastus(ed)	Hinnatavad oskused / teadmised	Punktid	Hindamiskast
1. 1) $\frac{3(x-y)}{x}$ või $\frac{3x-3y}{x}$ või $3 - \frac{3y}{x}$.	Ühise teguri sulgude ette toomine (1 punkt) Abivalemi $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ kasutamine tegurdamisel (1 punkt) Murdude korrutamise eeskirja rakendamine (1 punkt) Murru taandamine (1 punkt)	4 punkti	Kast 5
2) 4.	Avaldise väärtuse arvutamine	2 punkti	Kast 6
2. $c = 3,2$.	Võrduse vasaku poole teisendamine (1 punkt) Võrrandi lahendamine (1 punkt)	2 punkti	Kast 7

Ülesanne 3. (8 punkti)

Ristkülik külgedega 13 cm ja 10 cm pöörleb ümber pikema külje.

1. Märgi joonisele tekkiva silindri kõrgus ja raadius.
2. Arvuta silindri külgpindala täpne väärtus.
3. Arvuta silindri ruumala kümneliste täpsusega.



Vastus(ed)	Hinnatavad oskused / teadmised	Punktid	Hindamiskast
1. 	Silindri kõrguse märkimine joonisele (1 punkt) Silindri raadiuse märkimine joonisele (1 punkt)	2 punkti	Kast 8
2. Külgpindala on $260\pi \text{ cm}^2$.	Külgpindala täpse väärtuse arvutamine <i>/kui vastus on antud ligikaudsena, siis anda 2 punkti/</i>	3 punkti	Kast 9
3. Ruumala on 4080 cm^3 .	Ruumala arvutamine (2 punkti) Tulemuse ümardamine õige järguni (1 punkt)	3 punkti	Kast 10

Märkus. Kui on eksitud algandmete tõlgendamisel, siis 2. ja 3. alaülesande lahendus hinnata õpilase joonise põhjal.

Ülesanne 4. (8 punkti)

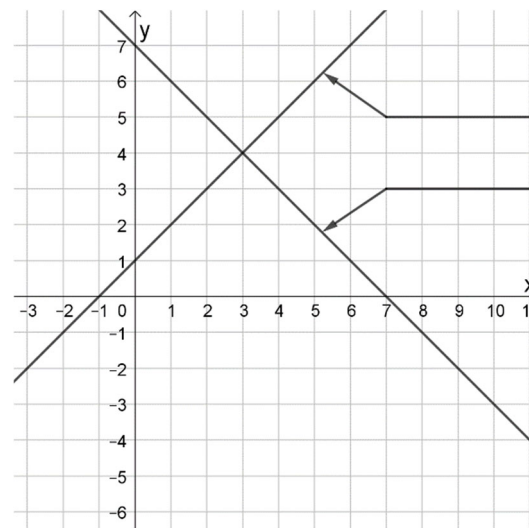
Madli valib lillepoes sõpradele kingiks roose. Kui ta ostaks 5 punast ja 3 valget roosi, tuleks tal maksta 33 eurot ja 90 senti. Kui ta aga ostaks 2 punast ja 4 valget roosi, peaks ta maksma 27 eurot.

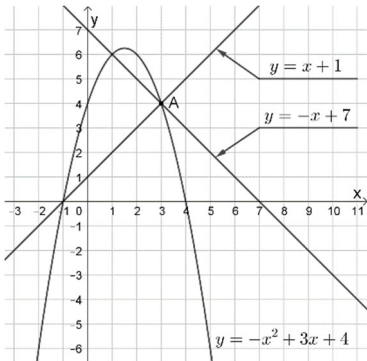
Madli ostis 3 punast ja 3 valget roosi ning andis müüjale 30 eurot. Mitu eurot sai Madli tagasi?

Vastus(ed)	Hinnatavad oskused / teadmised	Punktid	Hindamiskast
Punane roos maksab 3,9 € ja valge roos 4,8 €.	Muutujate kirjeldamine (1 punkt) <i>/see punkt antakse ka juhul, kui õpilane jätab küll algul muutujad kirjeldamata, kuid pärast sõnastab leitud tulemuse/</i> Võrrandisüsteemi koostamine (2 punkti) Võrrandisüsteemi lahendamine (3 punkti)	6 punkti	Kast 11
VÕI kui lahendus on aritmeetiline: 7 punast ja 7 valget roosi maksaksid kokku 60,9 €. 1 punane ja 1 valge roos maksavad kokku 8,7 €.	Tähelepanek, et ühe roosi hinna leidmine ei ole vajalik ning 7 punase ja 7 valge roosi kogumaksumuse arvutamine (4 punkti) 1 punase ja 1 valge roosi kogumaksumuse arvutamine (2 punkti)		
Ost maksis 26,1 €. Vastus. Madli sai tagasi 3,9 €.	Ostu maksumuse arvutamine (1 punkt) Tagasisaadud rahasumma arvutamine (1 punkt)	2 punkti	Kast 12

Ülesanne 5. (8 punkti)

- Joonisel on kujutatud lineaarfunktsioonide $y = x + 1$ ja $y = -x + 7$ graafikud. Kirjuta graafikute juurde vastavad valemid.
- On antud ruutfunktsioon $y = -x^2 + 3x + 4$.
 - Arvuta selle funktsiooni nullkohad ja graafiku haripunkti koordinaadid.
 - Joonesta antud koordinaatteljestikku selle funktsiooni graafik.
- Millised nendest kolmest graafikust läbivad punkti $A(3; 4)$?



Vastus(ed)	Hinnatavad oskused / teadmised	Punktid	Hindamiskast
1.	Valemite lisamine joonisele	1 punkt	Kast 13
2. 1) Nullkohad $x_1 = -1$; $x_2 = 4$; haripunkt $(1,5; 6,25)$.	Nullkohtade arvutamine (2 punkti) Haripunkti koordinaatide arvutamine (2 punkti)	4 punkti	Kast 14
2) 	Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine (2 punkti)	2 punkti	Kast 15
3. Kõik kolm graafikut.	Õige järelduse tegemine joonise (või arvutuste) põhjal	1 punkt	Kast 16

VALIKÜLESANDED

Ülesanne 6. (10 punkti)

Liisa esmaspäevane treening kestis kokku 1,5 tundi. Soojenduseks jooksis ta 1,8 kilomeetrit keskmise kiirusega 2 m/s. Sellele järgnes jõutrenn ja treeningu lõpetas venitused.

1. Mitu minutit kehtsid treeningu erinevad osad (soojendusjooks, jõutreening, venitused), kui jõutrennile kulus neli korda rohkem aega kui venitusele?
2. Liisa sõbranna Annika alustas 1,8-kilomeetrise soojendusjooksuga 3 minutit hiljem, kuid jooksu lõpetasid nad samal ajal. Arvuta Annika jooksu kiirus.
3. Mitu kilomeetrit peaks olema Liisa soojendusjooksu pikkus, et sama kiirusega joostes oleks soojendusele kuluv aeg kolmandiku võrra lühem?

Vastus(ed)	Hinnatavad oskused / teadmised	Punktid	Hindamiskast
1. Soojendusjooks kestis 15 minutit, jõutrenn 60 minutit ja venitused 15 minutit.	Mõõtühikute teisendamine ja jooksu aja arvutamine (3 punkti) Jõutrenni ja venituse aja arvutamine (mõlemale kokku kulunud aeg ja kumbki eraldi) (3 punkti)	6 punkti	Kast 17
2. 9 km/h või 2,5 m/s või 150 m/min.	Aja arvutamine (1 punkt) Kiiruse arvutamine (1 punkt)	2 punkti	Kast 18
3. 1,2 km.	Uue aja leidmine (1 punkt) Uue teepikkuse arvutamine (1 punkt) <i>/2 punkti anda ka siis, kui on aru saadud, et aja vähenemisel kolmandiku võrra väheneb ka teepikkus kolmandiku võrra/</i>	2 punkti	Kast 19

Ülesanne 7. (10 punkti)

On antud romb ja täisnurkne kolmnurk. Rombi diagonaalid on 10 cm ja 24 cm. Täisnurkse kolmnurga üks teravnurk on 23° ja selle vastaskaatet on 1,2 dm.

1. Arvuta rombi ümbermõõt ja pindala.
2. Arvuta täisnurkse kolmnurga pindala.
3. Põhjenda, kumma kujundi pindala on suurem, kas rombi või kolmnurga?

Vastus(ed)	Hinnatavad oskused / teadmised	Punktid	Hindamiskast
1. Rombi külge on 13 cm.	Pythagorase teoreemi rakendamine, rombi külje arvutamine (3 punkti)	3 punkti	Kast 20
Rombi ümbermõõt on 52 cm. Rombi pindala on 120 cm^2 .	Rombi ümbermõõdu arvutamine (1 punkt) Rombi pindala arvutamine (1 punkt)	2 punkti	Kast 21
2. Teine kaatet on 2,8 dm.	Trigonomeetria rakendamine (1 punkt) Teise kaateti leidmine (2 punkti) Kolmnurga pindala arvutamine (1 punkt) <i>/õigeks lugeda ka vastus, mis on esitatud teise täpsusega/</i>	4 punkti	Kast 22
3. Kolmnurga pindala on suurem.	Õige järelduse tegemine samades mõõtühikutes esitatud pindalade väärtuste järgi <i>/mõõtühikute teisendus võib olla tehtud eelnevas lahenduskäigus/</i>	1 punkt	Kast 23