

2016. aasta põhikooli matemaatika lõpueksami hindamisjuhend

- Hindaja kasutab punast või rohelist pasta- või tindipliatsit. Hindamisel on keelatud kasutada harilikku pliiatsit ja korrektuurilinti- või vedelikku.
- Ülesannete lahendusi tuleb hinnata täispunktides.
- Igasse punktikasti tuleb märkida konkreetse operatsiooni eest saadud punktid.

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

- Lahenduste (või nende osade) eest saadud punktid tuleb märkida **õigetesse** punktikastidesse (vt hindamisjuhendit) ja täita tuleb **kõik** hindamiskastid.
- Hindamisjuhendis on punktijaotus eeldatavalt kõige tüüpilisema lahenduse kohta. Alternatiivsete lahendusviiside korral otsustab punktide jaotuse ja märkimise eksamikomisjon. Muudatused hindamisjuhendis tuleb märkida protokollis.
- Eksamiülesannete vihiku esilehele märgib õpetaja/hindaja õpilase **aastahinde** ja täidab **tabeli** (märgib õpilase poolt valitud valikülesande numbri, iga ülesande lahendamise eest saadud punktid, summeerib need ja märgib saadud punktidele vastava eksamihinde).
- Hindamiskriteeriumid:

45–50 punkti (90–100%) hinne „5”;

38–44 punkti (75–89%) hinne „4”;

25–37 punkti (50–74%) hinne „3”;

10–24 punkti (20–49%) hinne „2”;

0–9 punkti (0–19%) hinne „1”.

- Tagasiside küsimustiku leiate SA Innove kodulehelt www.innove.ee.

Ülesanne 1. (8 punkti)

1. Lihtsusta avaldis $\frac{a}{a-b} - \frac{b^2 + a^2}{(a+b)(a-b)}$.
2. Korruta punktis 1 saadud tulemust murruga $\frac{a^2 + 2ab + b^2}{b^3}$ ja lihtsusta.
3. Arvuta punktis 2 saadud avaldise täpne väärtus, kui $a = 2$ ja $b = -3$.

Vastused	Hinnatavad õpitulemused ja oskused	Punktid	Hindamiskast
1. $\frac{b}{a+b}$	Ühise nimetaja leidmine	1 punkt	Kast 1
	Laiendajate leidmine	1 punkt	Kast 2
2. $\frac{a+b}{b^2}$	Korrutamine (sulgude avamine) ja miinusmärgi arvestamine murru ees	1 punkt	Kast 3
	Koondamine ja tegurdamine murru lugejas	1 punkt	Kast 4
	Taandamine	1 punkt	Kast 5
3. $-\frac{1}{9}$	NB! Viimased operatsioonid võib teha ka 2. alaülesande lahendamisel.		
	Summa ruudu valemi teadmine ja rakendamine	1 punkt	Kast 6
	Taandamine	1 punkt	Kast 7
	NB! Mõlemad taandamised peavad olema õiged.		
	Arvutamine	1 punkt	Kast 8

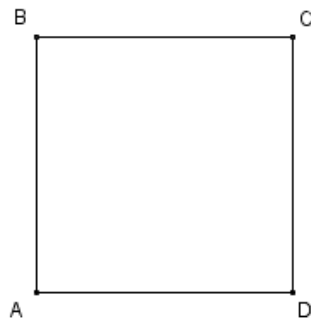
Ülesanne 2. (8 punkti)

On antud funktsioon $y = (x + 3)(x - 1)$.

1. Arvuta selle funktsiooni graafiku ja koordinaattelgede lõikepunktide koordinaadid ning parabooli haripunkti koordinaadid.
2. Joonesta selle funktsiooni graafik.
3. Kas punkt $M(2; 5)$ asub selle funktsiooni graafikul? Põhjenda oma vastust.

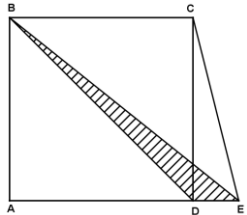
Vastused	Hinnatavad õpitulemused ja oskused	Punktid	Hindamiskast
1. $L_1(-3; 0)$ $L_2(1; 0)$ $L_3(0; -3)$ $H(-1; -4)$	Lõikepunktid x-teljega (a'1 punkt) NB! Kui on leitud vaid funktsiooni nullkohad, siis õpilane saab 1 punkti.	2 punkti	Kast 9
2. 	Lõikepunkt y-teljega NB! Kui on leitud vaid y-koordinaat, siis õpilane punkti ei saa.	1 punkt	Kast 10
	Mõiste <i>haripunkt</i> teadmine ja selle koordinaatide leidmine NB! Kui on leitud vaid haripunkti x-koordinaat, siis õpilane saab 1 punkti.	2 punkti	Kast 11
	Korrektne joonis (joonisele on märgitud kõik alaülesandes 1 leitud punktid, parabool avaneb üles jm)	2 punkti	Kast 12
3. Asub	Teadmine, mis tingimustel asub punkt funktsiooni graafikul ja selle teadmise rakendamine või punkti M märkimine joonisele	1 punkt	Kast 13

Ülesanne 3. (8 punkti)



Joonisel on ruut $ABCD$, mille ümbermõõt on 12 cm.

1. Arvuta ruudu $ABCD$ külje pikkus.
2. Pikenda joonisel lõiku AD 1 cm võrra üle otspunkti D punktini E ning joonestal lõik CE .
3. Kuidas nimetatakse nelinurka $ABCE$?
4. Joonesta lõik BE ja arvuta selle pikkus.
5. Viiruta joonisel kolmnurk BDE ja arvuta selle kolmnurga pindala.

Vastused	Hinnatavad õpitulemused ja oskused	Punktid	Hindamiskast
1. 3 cm	Ruudu $ABCD$ külje pikkuse arvutamine	1 punkt	Kast 14
2.	Joonise täiendamine (lõigu AD pikendamine, lõigu CE joonestamine)	1 punkt	Kast 15
	Nelinurga $ABCE$ õige nimetus NB! Lugeda õigeks ka vastus <i>trapets</i> . Lõigu BE joonestamine ja selle pikkuse arvutamine (Pythagorase teoreemi rakendamine) Kolmnurga BDE viirutamine Kolmnurga BDE pindala arvutamiseks idee leidmine Kolmnurga BDE pindala arvutamine	1 punkt 2 punkti 1 punkt 1 punkt 1 punkt	Kast 16 Kast 17 Kast 18 Kast 19 Kast 20
3. Täisnurkne trapets			
4. 5 cm			
5. $1,5 \text{ cm}^2$			

Ülesanne 4. (8 punkti)

Aias oli mustasõstrapõõsaid 2 korda rohkem kui punasesõstrapõõsaid. Kevadel otsustati aeda uuendada. Punasesõstrapõõsaste arvu suurendati 3 võrra ja mustasõstrapõõsaste arvu vähendati 9 võrra. Nüüd on aias kokku 57 sõstrapõõsast. Mitu punase- ja mitu mustasõstrapõõsast oli aias enne uuendamist?

Vastused	Hinnatavad õpitulemused ja oskused	Punktid	Hindamiskast
Aias oli enne uuendamist 21 punase- ja 42 mustasõstrapõõsast	Muutuja(te) kirjeldamine	1 punkt	Kast 21
	Võrrandi(te) koostamine (mustasõstrapõõsaste arv 1 punkt; punasesõstrapõõsaste arv 1 punkt; õige(d) võrrand(id) 1 punkt)	3 punkti	Kast 22
	Võrrandi(te) lahendamine (sh mõlemat liiki põõsaste arvu leidmine)	2 punkti	Kast 23
	Sisuline kontroll	2 punkti	Kast 24

Ülesanne 5. (8 punkti)

Loe teksti, uuri tabelit ja lahenda ülesanded.

2015. aasta märtsis oli kõrgeim keskmine töötasu infotehnoloogia-, kindlustus-, telekommunikatsiooni-, pangandus- ja finantssektoris, madalaim aga toitlustuse, sotsiaalhoolekande ja majutuse valdkonnas. Tabelis on nende valdkondade spetsialistide brutopalgad 2015. aasta lõpul.

Spetsialist	Brutopalk* (€)
IT-projektijuht	1495
Hooldaja	449
Kindlustusmaakler	918
Info-ja sidetehnika spetsialist	1075
Laenuspetsialist	913
Kokk	616
Meditšiniõde	711
Hotelli majutusjuht	952
Kosmeetik	512
Mobiilivõrgu arendamise spetsialist	1464

***Brutopalk** on töötaja palk koos tulumaksu ja mõnede teiste maksudega. Allikad: <http://www.pealinn.ee/>; <http://www.palgad.ee/>

1. Arvuta tabelis toodud spetsialistide suurim palgavahe eurodes.
2. Arvuta kõikide tabelis toodud spetsialistide keskmine brutopalk.
3. Mitu protsenti moodustas kosmeetiku brutopalk kindlustusmaakleri brutopalgast? Vastus ümarda kümnendikeni.
4. Statistikaamet prognoosis 2016. aasta Eesti keskmiseks brutopalgaks 1096 eurot. Mart on laenuspetsialist (vt tabel). Mardi brutopalka tõsteti 2016. aasta jaanuaris 15%. Kas tema uus brutopalk ületab prognoositud keskmist brutopalka? Põhjenda oma vastust.

Vastused	Hinnatavad õpitulemused ja oskused	Punktid	Hindamiskast
1. 1046 €	Tabelist info leidmine ja palkade vahe arvutamine	1 punkt	Kast 25
2. 910,5 €	Keskmise brutopalka arvutamine	2 punkti	Kast 26
3. $\approx 55,8\%$	Protsendi arvutamine	2 punkti	Kast 27
4. Ei ületa	Ümardamine	1 punkt	Kast 28
	Protsendi arvutamine	1 punkt	Kast 29
	Järeldus/selgitus	1 punkt	Kast 30
	NB! JAH/EI vastus (ilma arvutuste ja/või selgitusteta) punkte ei anna.		

Ülesanne 6. (10 punkti)



Firma valmistab puidust silindrikujulisi kumblustünne. Tünni väline läbimõõt on 1,8 m ja väliskõrgus 110 cm. Tünni seinapaksus on 50 mm ja põhja paksus 40 mm.

1. Joonesta tünni telglõige ja märgi ülesande tekstis toodud andmed joonisele.
2. Tünni väline külgpind viimistletakse loodusliku õliga. Arvuta õlitatava puitosa pindala.
3. Mitu liitrit vett kulub kumblustünni täitmiseks, kui firma soovib täita tünni mahust 80%? Kui kõrge (sentimeetrites) on siis veetase tünnis? Vastused ümarda ühelisteni.

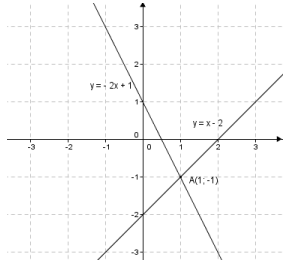
Vastus	Hinnatavad õpitulemused ja oskused	Punktid	Hindamiskast
2. $\approx 6,22 \text{ m}^2$	Telglõike joonestamine ja joonise täiendamine (nt joonisele on märgitud välimise ja sisemise silindri läbimõõt (d_1 ja d_2) ning kõrgus (h_1 ja h_2) või on märgitud tünni seinapaksus ja põhja paksus ning väline diameeter ja kõrgus) Ühikute teisendamine (mm, cm, m) Silindri külgpindala teadmine ja arvutamine Silindri ruumala teadmine ja vee koguse arvutamine Ühikute teisendamine (liitriteks) Veetaseme kõrguse arvutamine Ümardamine	1 punkt	Kast 31
3. ≈ 1925 liitrit		1 punkt	Kast 32
$\approx 85 \text{ cm}$		2 punkti	Kast 33
		2 punkti	Kast 34
		1 punkt	Kast 35
		2 punkti	Kast 36
		1 punkt	Kast 37

Ülesanne 7. (10 punkti)

Matemaatika eksamil oli vaja lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandite süsteem
$$\begin{cases} \frac{3x-2}{3} + \frac{1-2y}{2} = 1\frac{5}{6} \\ 2x = 1-y \end{cases}$$

Pille lahendas selle süsteemi liitmisvõttega, Kalle aga graafiliselt. Mõlemad lahendasid õigesti.

Esita kirjalikult Pille ja Kalle lahendused.

Vastus	Hinnatavad õpitulemused ja oskused	Punktid	Hindamiskast
Pille: $\begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases} \text{ ehk } (1; -1)$	Võrrandisüsteemi lihtsustamine (nt I võrrandi teisendamine, omaduste kasutamine, II võrrandi viimine üldkujule)	3 punkti	Kast 38
Kalle: $\begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases} \text{ ehk } A(1; -1)$	Võrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega (mõlema tundmatu leidmine) NB! Kui võrrandisüsteem lahendatakse õigesti, aga asendusvõttega, siis õpilane saab 1 punkti.	2 punkti	Kast 39
	Graafiliseks lahendamiseks tuleb joonestada antud võrranditele vastavad sirged ja leida nende sirgete lõikepunkti koordinaadid.	1 punkt	Kast 40
	Sirgete joonestamine (a'1 punkt + joonise korrektsuse eest (koordinaatteljed, 1 ühiku pikkus jm) 1 punkt)	3 punkti	Kast 41
	Lõikepunkti koordinaadid (vastus)	1 punkt	Kast 42