

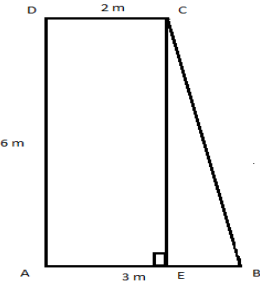
2015. aasta matemaatika põhikooli lõpueksami hindamisjuhend

NB! Tehnilistel põhjustel on eestikeelne matemaatika lõpueksam 48-punktiline.

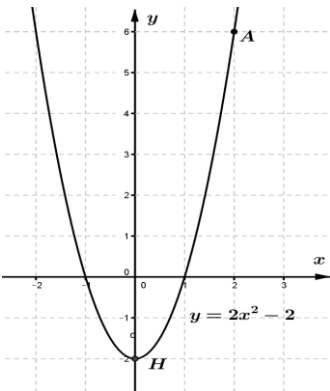
4. ülesanne annab 6 punkti ja 14. hindamiskast tuleb jätta tühjaks.

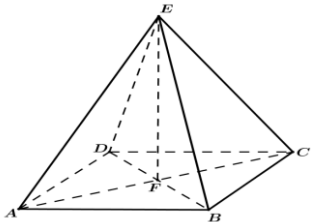
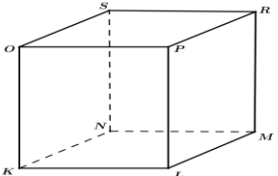
- Hindaja kasutab punast või rohelist pasta- või tindipliiatist. Hindamisel on keelatud kasutada harilikku pliiatsit ja korrektuurilinti- või vedelikku.
- Ülesannete lahendusi tuleb hinnata täispunktides.
- Igasse punktikasti tuleb märkida konkreetse operatsiooni eest saadud punktid.
NB! Kui õpilane ei ole ülesannet või osa ülesandest 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 õigetes punktikastidesse (vt hindamisjuhendit).
- Hindamisjuhend on iga ülesande **ühe (või kahe) võimaliku lahenduse** põhine. Alternatiivsete lahendusviiside korral otsustab punktide jaotuse eksamikomisjon.
- Eksamiülesannete vihiku esilehele tuleb märkida õpilase aastahinne, eksamil saadud punktisumma ja eksamihinne.
- **Hindamiskriteeriumid:**
43–48 punkti (90–100%) hinne „5”;
36–42 punkti (75–89%) hinne „4”;
24–35 punkti (50–74%) hinne „3”;
10–23 punkti (20–49%) hinne „2”;
0–9 punkti (0–19%) hinne „1”.
- Pärast eksamitööde hindamist ootame tagasisidet aadressil: <http://www.innove.ee/uuringud/index.php/328962/lang-et>

Ül nr	Võimalik lahendus	Kontrollitavad teadmised ja oskused ning punktide jaotuse selgitused	Punktid	Punktikast
1.	Lihtsustamine: $(3+2a)(2a-3)+b(b-a)-(b-2a)^2 =$ $= 4a^2 - 9 + b^2 - ab - (b^2 - 4ab + 4a^2) =$ $= 4a^2 - 9 + b^2 - ab - b^2 + 4ab - 4a^2 = 3ab - 9$ Arvutamine: $3 \cdot \frac{1}{3} \cdot (-6) - 9 = -15$	Valemi $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ teadmine ja rakendamine või esimeses liidetavas sulgude avamine (2 punkti) Korrutamine (teises liidetavas sulgude avamine) (1 punkt) Valemi $(a-b)^2 = (a-b)(a-b) = a^2 - 2ab + b^2$ teadmine ja rakendamine (kolmandas liidetavas sulgude avamine) (2 punkti) Miinusmärgi arvestamine sulu ees (1 punkt) Sarnaste liikmete koondamine (1 punkt) Lihtsustatud avaldise väärtuse arvutamine NB! Kui õpilane arvutab ainult avaldise väärtuse, st arvutab, aga jätab avaldise eelnevalt lihtsustamata ja saab õige vastuse, siis kogu ülesande lahenduse (arvutamise) eest 1 punkt.	kokku 7 punkti 1 punkt	Kast 1 Kast 2
2.	1. $5x^2 - 9x - 2 = 0 \Rightarrow x_1 = -\frac{1}{5} = -0,2; x_2 = 2$ Kontroll. $x_1 = -\frac{1}{5} = -0,2;$ $vp = \frac{(-0,2)^2 - (-0,2) + 2}{4} = 0,56;$	1. Võrrandi teisendamine kujule $ax^2 + bx + c = 0$ Ruutvõrrandi lahendamine Lahendite kontroll	2 punkti 2 punkti 2 punkti	Kast 3 Kast 4 Kast 5

	$pp = \frac{-0,2+3}{5} = 0,56; vp = pp$ $x_2 = 2;$ $vp = \frac{2^2 - 2 + 2}{4} = 1; pp = \frac{2+3}{5} = 1; vp = pp$ 2. $-5 \cdot \frac{1}{2} = -2,5$	2. Mõiste <i>pöördarv</i> teadmine ja pöördarvude leidmine (st mõlema lahendi pöördarvud õiged) Korrutise arvutamine	1 punkt 1 punkt	Kast 6 Kast 7
3.	Olgu angoora kasside arv x, siis siiami kasse on $2x$, pärsia kasse $6x$ ja siberi kasse $6x-13$. Saame võrrandi: $x + 2x + 6x + 6x - 13 = 47 \Rightarrow 15x = 60 \Rightarrow x = 4$ (angoori kassi); siiami kasse on siis 8, pärsia kasse 24 ja siberi kasse 11. Kontroll. Näitusel on kokku $4 + 8 + 24 + 11 = 47$ kassi. Vastus. Näitusel oli 4 angoora, 8 siiami, 24 pärsia ja 11 siberi kassi.	Võrrandi koostamine (st näidislahenduse põhjal siiami kassid 1 punkt, pärsia kassid 1 punkt, siberi kassid 1 punkt, korrektne võrrand 1 punkt) Võrrandi lahendamine Ülejäänud kasside arvu leidmine (ka siis, kui võrrand valesti koostatud või lahendatud) Kontroll	4 punkti 1 punkt 2 punkti 1 punkt	Kast 8 Kast 9 Kast 10 Kast 11
4.	1. 	Joonis NB! Oluline, et oleks joonestatud täisnurkne trapets.	1 punkt	Kast 12

	$2. S = \frac{AB+CD}{2} \cdot AD$ $S = \frac{3+2}{2} \cdot 6 = 15 \text{ (m}^2\text{)}$ 3. $S_{ABD} = \frac{AB \cdot AD}{2}; S_{ABD} = \frac{6 \cdot 3}{2} = 9 \text{ (m}^2\text{)}$ $S_{BCD} = S_{trapets} - S_{ABD}; S_{BCD} = 15 - 9 = 6 \text{ (m}^2\text{)}$ Pindalade suhe: $\frac{S_{BCD}}{S_{ABD}} = \frac{2}{3}$ või $\frac{S_{ABD}}{S_{BCD}} = \frac{3}{2}$	Trapetsi pindala valemi teadmine ja selle rakendamine (või pindala arvutamine põhimõttel: trapets = ristkülik + täisnurkne kolmnurk) NB! Kast 14 jätta tühjaks! Täisnurkse kolmnurga pindala arvutamine Teise kolmnurga pindala arvutamine Kolmnurkade pindalade suhe	2 punkti X 1 punkt 1 punkt 1 punkt	Kast 13 Kast 14 Kast 15 Kast 16 Kast 17
5.	1. 7% 290-st on: $0,07 \cdot 290 = 20,3 \text{ (ha)}$ 2. Eramaal: $0,72 \cdot 290 = 208,8 \text{ (ha)}$ Riigimaal: vt alaülesanne 1. Mitu korda suurema pindalaga maa-ala oli karuputkest haaratud? $\frac{208,8}{20,3} \approx 10,3$ korda või $\frac{72\%}{7\%} \approx 10,3$ korda. 3. $1 \text{ ha} = 10000 \text{ m}^2 = 0,01 \text{ km}^2$ Karuputkest haaratud maa-ala: $0,01 \cdot 290 = 2,9 \text{ (km}^2\text{)}$ Mitu protsenti Viljandimaast? $\frac{2,9 \cdot 100\%}{3590} \approx 0,1\%$ või $1 \text{ km}^2 = 10^6 \text{ m}^2 = 100 \text{ ha}$ $3590 \text{ km}^2 = 359000 \text{ ha}$	Tekstist karuputke levikuala suuruse leidmine (1 punkt) 1. alaülesande lahendamine (1 punkt) 2. alaülesande lahendamine 3. alaülesanne Mõõtühikute teisendamine Protsendi arvutamine	kokku 2 punkti 2 punkti 1 punkt 1 punkt	Kast 18 Kast 19 Kast 20 Kast 21

	Mitu protsenti Viljandimaast? $\frac{290 \cdot 100\%}{359000} \approx 0,1\%$ 4. Pindalade vahe: $290 - 180 = 110$ (ha) Mitme protsendi võrra vähenes? $\frac{110 \cdot 100\%}{290} \approx 37,9\%$ võrra	4. alaülesande lahendamine	2 punkti	Kast 22
6.	1. $\begin{cases} c = -2 \\ 4a + c = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ c = -2 \end{cases}$ 2. $y = 2x^2 - 2$ 3. $X_0 : y = 0; 2x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \pm 1$  4.	1. Vabaliikme c leidmine (nt haripunkti H koordinaatide järgi) Kordaja a leidmine (võrrandi või võrrandisüsteemi koostamine punkti A koordinaatide järgi ja lahendamine) 2. Õige valem NB! Kui õpilane eksib ruutliikme kordaja a ja vabaliikme c leidmisel, st saadud ruutfunktsiooni valem ei ole õige, siis alaülesannetes 3–5 anda punkte lähtuvalt õpilase leitud funktsioonist. 3. Mõiste <i>nullkohad</i> teadmine (1 punkt) Nullkohtade arvutamine (1 punkt)	1 punkt 2 punkti 1 punkt kokku 2 punkti	Kast 23 Kast 24 Kast 25 Kast 26 Kast 27

	5. Kas sirge $y = 2x - 4$ lõikab selle funktsiooni graafikut? Ei lõika. Võimalikud põhjendused: 1) sirge joonestamine ja joonise järgi otsustamine; 2) võrrandisüsteemi lahendamine ja kuna süsteemil lahend puudub, siis sirge ei lõika parabooli.	5. Õige vastus ja selgitus/arvutus NB! Ainult JAH/EI vastus punkte ei anna, st peab olema ka arvutus, selgitus või põhjendus.	2 punkti	Kast 28
7.	 1. Künla kõrgus: $EF = \sqrt{AE^2 - (0,5AC)^2};$ $EF = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12(\text{cm})$ Karbi kõrgus: $KO = 12 + 1 = 13(\text{cm})$  2. $V_{\text{künla}} = \frac{1}{3} \cdot AB^2 \cdot EF;$ $V_{\text{künla}} = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{10}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot 12 = 200(\text{cm}^3)$ või $V_{\text{künla}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{AC \cdot BD}{2} \cdot EF;$	Õpilane teab, et ruudu diagonaalid poolitavad teineteist Püramiidi (künla) kõrguse arvutamine Risttahuka (karbi) kõrguse arvutamine Püramiidi (künla) põhja pindala teadmine ja arvutamine Püramiidi (künla) ruumala valemi teadmine ja arvutamine	1 punkt 1 punkt 1 punkt 1 punkt 2 punkti	Kast 29 Kast 30 Kast 31 Kast 32 Kast 33

$V_{k\ddot{u}nla} = \frac{1}{3} \cdot \frac{10 \cdot 10}{2} \cdot 12 = 200(\text{cm}^3)$ $V_{karbi} = KL^2 \cdot KO$ $V_{karbi} = 8^2 \cdot 13 = 832(\text{cm}^3)$ 3. Kas silindrikujuline k��nal mahub karpi? Kuna silindri- ja p��ramiidikujulise k��nala k��rgus on ��hesugune, siis saab otsustada nt silindrikujulise k��nla p��hitahu raadiuse j��rgi. $V_{silindri} = \pi \cdot r^2 h \Rightarrow r = \sqrt{\frac{V_{silindri}}{\pi \cdot h}}; r = \sqrt{\frac{750}{12\pi}} \approx 4,5 \text{ (cm)}$ Silindrikujuline k��nal mahub karpi, kui tema l��bim��d on v��iksem kui 8 cm. Nimetatud k��nla l��bim��d on aga ca 9 cm ja seega see k��nal karpi ei mahu. v��i Suurim v��imalik silindrikujuline k��nal, mis mahub sellesse karpi, on raadiusega 4 cm ja k��rgusega 12 cm. Sellise silindrikujulise k��nla ruumala on $V_{silindri} = \pi \cdot r^2 h; V_{silindri} = \pi \cdot 4^2 \cdot 12 \approx 603(\text{cm}^3).$ Nimetatud k��nla ruumala on aga oluliselt suurem ja seega see k��nal karpi ei mahu.	Risttahuka (karbi) ruumala valemi teadmine ja arvutamine Lahendusidee, teostus ja selgitus NB! Vastus EI ilma p��hjenduseta punkte ei anna.	2 punkti 2 punkt	Kast 34 Kast 35
--	--	--	-------------------------------