

## I osa

1. Lahendada tuleb kõik 5 ülesannet, aega lahendamiseks on 120 minutit.
2. Ülesannete tekste ei ole vaja lahenduste lehele ümber kirjutada.
3. Iga ülesande lahendus tuleb kirjutada lahenduste lehel selleks ette nähtud kohale.
4. Kui lahendus ei mahu ära selleks ette nähtud kohale, jätkake lahendamist lisalehel, mille saate eksamikomisjonilt.  
Lisage kindlasti viide lahenduse jätkumise kohta lisalehel.
5. Ülesannete lehel olevaid jooniseid täiendage vastavalt vajadusele ülesannete lehel, st neid ei ole vaja lahenduste lehele joonestada.

**1. (10 punkti)** Lihtsustage avaldis  $\left[ \frac{a}{a^2 - 2ab + b^2} - \frac{a}{(a+b)^2} \right] \cdot \left( \frac{1}{a^2} - b^{-2} \right)^2$  ja leidke avaldise täpne väärtus, kui  $a = -4 + \log_5 125$  ja  $b = \sqrt[3]{2}$ .

**2. (10 punkti)** 30 õpilasest puudus matemaatika tunnist 20%. Puudujatest  $\frac{2}{3}$  olid poisid ja see moodustas 20% klassi poiste koguarvust. Mitu tüdrukut oli matemaatika tunnis? (2 punkti)

Selles samas matemaatika tunnis kutsuti tahvli juurde juhuslikult

- 1) üks õpilane. Kui suur on tõenäosus, et see õpilane oli poiss? (1 punkt)
- 2) kaks õpilast. Kui suur on tõenäosus, et üks neist oli tüdruk ja teine poiss? (3 punkti)
- 3) neli õpilast. Kui suur on tõenäosus, et vähemalt 3 neist olid tüdrukud? (4 punkti)

**3. (10 punkti)** On antud funktsioon  $f(x) = (x^2 - 4)(2x - 1)$ .

Leidke selle funktsiooni

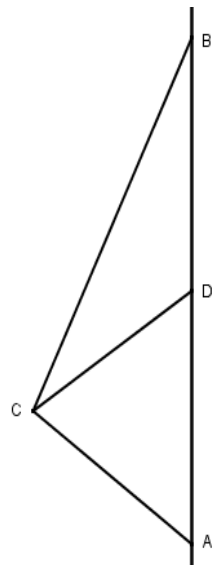
- 1) nullkohad; (2 punkti)
- 2) negatiivsuspierikond; (2 punkti)
- 3) tuletis; (2 punkti)
- 4) maksimumpunkti koordinaadid. (4 punkti)

**4. (10 punkti)** Kaks kiirabiautot alustavad üheaegselt sõitu teineteise poole – üks auto haiglast sündmuskohale, teine sündmuskohalt haiglasse. Esimese minutiga läbivad mõlemad autod 1 km.

Iga järgmise minutiga läbib üks auto  $\frac{1}{6}$  km võrra ja teine  $\frac{1}{12}$  km võrra pikema teelõigu kui eelmise

minutiga. Mitme minuti pärast autod kohtuvad ja mis on autode kiirused ( $\frac{km}{h}$ ) kohtumishetkel, kui sõitu alustades on nad teineteisest 23 km kaugusel?

**5. (10 punkti)** Sirge tee ääres asuvad talud  $A$ ,  $B$  ja  $D$ . Iga talu juurest viib otsetee postkontorisse  $C$  (vt joonist). Kulude kokkuhoiu eesmärgil otsustas vallavalitsus sulgeda liiklemiseks teed  $AC$  ja  $BC$  ning jätkata vaid teede  $AB$  ja  $CD$  hooldamist. Plaanil mõõtkavaga 1: 20 000 on tee  $AB$  pikkus 93 mm. Teades, et teede  $AD$  ja  $BD$  pikkus on võrdne ning  $\angle CAB = 53^\circ$  ja  $\angle ABC = 25^\circ$ , leidke, mitme kilomeetri võrra pikeneb teede sulgemise tõttu talude  $A$  ja  $B$  elanike teekond postkontorisse  $C$ ? Lõppvastus andke täpsusega 0,01 km.



## II osa

1. Lahendada tuleb ülesanded 6, 7 ning omal valikul veel 8. või 9. ülesanne. Aega lahendamiseks on 150 minutit.
2. Hinnatakse ainult kolme (kahe 15-punktilise ja ühe 20-punktilise) ülesande lahendusi.
3. Hindamiseks esitatava valikülesande järjekorranumber kirjutage lahenduste lehel selleks ette nähtud ruutu.
4. Iga ülesande lahendus tuleb kirjutada lahenduste lehel selleks ette nähtud kohale.
5. Kui lahendus ei mahu ära selleks ette nähtud kohale, jätkake lahendamist lisalehel, mille saate eksamikomisjonilt. Lisage kindlasti viide lahenduse jätkumise kohta lisalehel.
6. Ülesannete lehel olevaid jooniseid täiendage vastavalt vajadusele ülesannete lehel, st neid ei ole vaja lahenduste lehele joonestada.

**6. (15 punkti)** On antud funktsioonid  $f(x) = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - \sin\left(\frac{5\pi}{6} - x\right)$  ja  $g(x) = \sin 2x$ .

- 1) Näidake, et  $f(x) = -\cos x$ . (4 punkti)
- 2) Leidke võrrandi  $g(x) = -\cos x$  lahendid, mis asuvad lõigul  $[0; 2\pi]$ . (6 punkti)
- 3) Joonestage ühes ja samas koordinaatteljestikus funktsioonide  $y = f(x)$  ja  $y = g(x)$  graafikud ning lahendage joonise põhjal võrratus  $f(x) > g(x)$  lõigul  $[0; 2\pi]$ . (5 punkti)

**7. (15 punkti)** Ristküliku  $ABCD$  üheks tipuks on punkt  $A(4; 3)$ , tipp  $B$  asub  $x$ -teljel ja küljega  $AB$  paralleelne külj  $CD$  asub sirgel  $x - y + 7 = 0$ .

- 1) Arvutage ristküliku  $ABCD$  tippude  $B$ ,  $C$  ja  $D$  koordinaadid ning joonestage ristkülik  $ABCD$  koordinaattasandile. (7 punkti)
- 2) Koostage sirge võrrand, millel asub ristküliku diagonaal  $AC$ . (2 punkti)
- 3) Arvutage ristküliku  $ABCD$  ümbermõõdu täpne väärtus. (3 punkti)
- 4) Koostage ristküliku  $ABCD$  ümberringjoone võrrand. (3 punkti)

**8. (20 punkti)** Ehitatakse risttahukakujuline hoone, mille ruumala on  $V m^3$ . Hoone katus on ristkülik, mille üks külj on teisest 2 korda pikem. Katuse ühe ruutmeetri ehitamine maksab 1125 krooni. Hoone ühe lühema seina ühe ruutmeetri ehitamine läheb maksma 2500 krooni, ülejäänud kolme seina ühe ruutmeetri ehitamine aga 1300 krooni.

- 1) Avaldage ruumala  $V$  kaudu hoone mõõtmed (pikkus, laius, kõrgus), mille korral oleks nimetatud ehitustööde kogumaksumus minimaalne.
- 2) Arvutage ehitustööde minimaalne maksumus, kui hoone ruumala peab olema  $2744 m^3$ .

**9. (20 punkti)** Püströöptahuka  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  (vt joonist) põhjaks on romb  $ABCD$ , mille teravnurk  $\angle BAD = \alpha$  ja diagonaal  $BD = d$ . Püströöptahuka diagonaal  $CA_1$  moodustab põhitahuga nurga  $\beta$ .

- 1) Avaldage püströöptahuka diagonaallõigete pindalad nurkade  $\alpha$  ja  $\beta$  ning diagonaali  $d$  kaudu.

2) Antud püströöptahukasse on kujundatud püramiid  $OA_1 KL$ , kus punktid  $K$  ja  $L$  on vastavalt püströöptahuka servade  $D_1 C_1$  ja  $C_1 B_1$  keskpunktid ning punkt  $O$  on rombi  $ABCD$  diagonaalide lõikepunkt. Leidke püströöptahuka ja püramiidi  $OA_1 KL$  ruumalade suhe.

- 3) Näidake, et sirge  $A_1 O$  on risti sirgela  $BD$ .

