

MATEMAATIKA RIIGIEKSAM 2006

Eksami eesmärk

Matemaatika riigieksami eesmärgiks on:

1. Välja selgitada

- kui hästi saab gümnaasiumilõpetaja matemaatika mõistetest, faktidest, printsiipidest ja protseduuridest aru;
- kuivõrd struktureeritud ja korrastatud on tema teadmised;
- kui hästi ta suudab õpitut rakendada, lahendada mitterutiinseid ülesandeid;
- milline on 2006. a gümnaasiumilõpetaja matemaatikaalane ettevalmistus õpingute jätkamiseks järgmisel astmel.

2. Anda gümnaasiumilõpetajale võimalus

- võrrelda oma matemaatikaalaseid teadmisi ja oskusi ühelt poolt oma eakaaslaste teadmiste ja oskustega, teiselt poolt – kehtivas matemaatika õppeprogrammis taotletavate õpitulemustega võimalikult objektiivsetel alustel.

Eksami korraldusest

2006. a matemaatika riigieksam toimub 2. mail. Eksaminandidele, kes mõjuval põhjusel 2. mail osaleda ei saanud, korraldatakse riigieksam 22. mail.

2006. aasta matemaatika riigieksam on kirjalik ja viiakse läbi kahes osas. **1. osa kestus on 120 minutit ja 2. osa kestus samuti 120 minutit. Kahe eksamiosa vahel on vaheaeg kestusega 45 minutit.**

Eksami esimese osa ülesannetega kontrollitakse gümnaasiumi iga ainekursuse (vt “**Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava**”, Riigi Teataja I osa nr 20 22.veebr.2002)¹ põhiteadmiste ja -oskuste omamist ning oskust neid rakendada elulistes situatsioonides. Eksami teise osa ülesannetega kontrollitakse, kuivõrd struktureeritud on eksaminandi teadmised, kui hästi ta suudab õpitut rakendada mitterutiinsete ülesannete korral, milline on eksaminandi ettevalmistus õpingute jätkamiseks järgmisel astmel.

Kooli lõpetamiseks peab eksami 1. ja 2. osa hindepunktide summa olema vähemalt 20 punkti.

Teooriaküsimusi 2006. a matemaatika riigieksamitöös iseseisvate ülesannetena ei esine.

Kõik ülesannete lahendamiseks vajalikud andmed on vastavate ülesannete tekstidega ette antud. Riigieksamil ei ole lubatud kasutada teatmikke, käsiraamatuid ja muid abimaterjale.

Eksamil võib kasutada kalkulaatorit, mis ei sisalda teksti. Kui kalkulaatoril on klahvid, mis võimaldavad arvutusi teha valemeid kasutamata (näiteks ruutvõrrandi lahendamine jms), tuleb vastavad valemid eksamitöösse siiski kirjutada.

Kalkulaator, kirjutus- ja joonestusvahendid peavad eksaminandil endal eksamil kaasas olema. Eksaminandidel ei ole lubatud eksamitöö ajal üksteisele kirjutus-, arvutus- ja joonestusvahendeid laenata. Paberi lahenduste vormistamiseks ja mustandi jaoks annab eksamikeskus. Eksami lõppedes annab eksaminand lahenduste lehe, ülesannete tekstide lehe ja mustandi üle eksamikomisjonile

¹ Koopia kehtivast matemaatika ainekavast leiate aadressil www.ekk.edu.ee või kirjastuse Argo väljaande „Matemaatika riigieksami ülesanded koos vastustega 1997-2005“ lisast (ilmub detsembris). Eksamiks vajalike teadmiste ja oskuste täpsustatud loetelu koos vastavate näiteülesannetega on antud kirjastuse Argo väljaandes „Eksaminandile matemaatika riigieksamist 2006“ (ilmub detsembris).

Nõutavad teadmised ja oskused

Riigieksamiülesannete koostamisel lähtutakse riiklikus õppekavas esitatud nõuetest, mille kohaselt gümnaasiumi lõpetaja

- oskab arvutada peast, kirjalikult ja kalkulaatori abil, oskab kriitiliselt hinnata arvutustulemusi;
- oskab teisendada algebralisi avaldisi;
- oskab lahendada ainekavaga fikseeritud võrrandeid ja võrrandisüsteeme ning võrratusi ja võrratussüsteeme;
- oskab kasutada õpitud mõõtühikuid ja seoseid nende vahel;
- tunneb ainekavaga fikseeritud ruumilisi kujundeid, oskab neid ja nende tasandilisi lõikeid joonisel kujutada;
- oskab arvutada ainekavaga fikseeritud kehade pindala ja ruumala ning kehade tasandiliste lõigete pindala;
- tunneb ainekavaga fikseeritud trigonomeetrilisi seoseid, oskab neid rakendada avaldiste lihtsustamisel, geomeetria ja stereomeetria ülesannete lahendamisel;
- tunneb ainekavaga fikseeritud funktsionaalseid seoseid ja oskab neid kasutada;
- tunneb ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid;
- oskab kirjeldada graafikuga esitatud funktsiooni omadusi;
- oskab uurida lihtsamaid tundmatuid funktsioone;
- tunneb ainekavaga määratud tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika mõisteid;
- oskab rakendada tõenäosusteoorias õpitut ülesannete ja reaalsuse probleemide lahendamisel;
- oskab koostada tabelleid ja diagramme ning neid analüüsida;
- oskab kasutada arvutusvahendeid, käsiraamatuid, teatmeteoseid, tabelleid, kaasaegseid infotehnoloogiavahendeid;
- oskab esemeid ja nähtusi klassifitseerida ühe või mitme tunnuse põhjal;
- saab aru defineerimise vajalikkusest ja oskab ainekavaga fikseeritud mõisteid defineerida;
- oskab liikuda mõttekäikudes üldiselt üksikule ja vastupidi;
- saab aru väidete tõestamise vajalikkusest ja oskab teoreeme teadmiste piires tõestada;
- oskab esitada matemaatiliste sümbolite keeles väljendatud teksti tavakeeles;
- oskab matemaatiliselt kirjeldada ülesannetes esitatud situatsioone ja probleeme ning neid lahendada;
- oskab prognoosida ja analüüsida lahendustulemusi;
- oskab kasutada matemaatilisi teadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- mõistab matemaatikat kui inimkultuuri osa ja saab aru matemaatika rollist tsivilisatsiooni arengus.

Soovitusi matemaatika riigieksamiks valmistumiseks

Hea ettevalmistus matemaatika riigieksamiks omandatakse pikaajalise ja pideva iseseisva töö tulemusena. Eksamiks vajalikke teadmisi ja oskusi ei ole võimalik omandada ühe päeva või nädalaga.

Vaja on selgeks õppida põhimõisted ning aru saada teoreemidest, valemitest ja meetoditest. Teoreemid, valemid ja lahendusmeetodid jäävad meelde seda paremini, mida rohkem nende kohta ülesandeid lahendada.

Matemaatika ideed kinnistuvad paremini, kui püüate neid võimaluse korral kellelegi (näiteks kaasõpilas(t)ele) oma sõnadega selgitada.

2005. A MATEMAATIKA RIIGIEKSAMI ÜLESANDED

I VARIANT

1. osa

1. (5 punkti) Antud on avaldis $\left(\frac{1}{\sqrt{1-x}} + \sqrt{1+x}\right)^{-1} \cdot (1 + \sqrt{1-x^2})$.

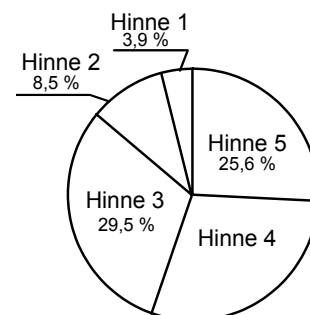
1) Lihtsustage see avaldis.

2) Arvutage saadud tulemuse väärtus, kui $x = \cos^2 \frac{\pi}{6}$.

2. (5 punkti) Põhikooli matemaatika lõpueksamitööde valimi analüüsimisel saadi juuresoleval diagrammil kujutatud tulemused, kusjuures hindeg 4 oli hinnatud 422 eksamitööd.

1) Mitu eksamitööd oli selles valimis?

2) Mitu eksamitööd oli hinnatud hindeg 5?



3. (5 punkti) Esimesel riiulil on 6 eesti- ja 4 ingliskeelset raamatut, teisel riiulil 5 eesti- ja 3 ingliskeelset raamatut. Leidke tõenäosus, et

1) esimeselt riiulilt juhuslikult võetud raamat on eestikeelne;

2 punkti

2) võttes kummaltki riiulilt juhuslikult ühe raamatu, on mõlemad raamatud samas keeles.

3 punkti

4. (5 punkti) Joonestage samas teljestikus funktsioonide $y = \sin x$ ja $y = \cos x$ graafikud.

Määrake lõigul $[\pi, 2\pi]$ graafikute lõikepunkti koordinaadid. Põhjendage vastust.

5. (10 punkti) Antud on funktsioonid $y = x^3 - 4x$ ja $y = x^2 - 1$.

1) Arvutage funktsiooni $y = x^3 - 4x$ nullkohad ja maksimum- ning miinimumpunkti koordinaadid.

7 punkti

2) Joonestage funktsioonide $y = x^3 - 4x$ ja $y = x^2 - 1$ graafikud samas teljestikus.

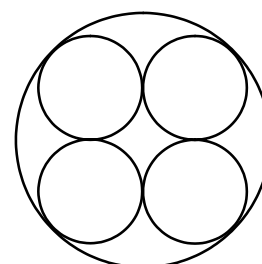
2 punkti

3) Kirjutage välja vahemik, kus funktsioonid $y = x^3 - 4x$ ja $y = x^2 - 1$ kasvavad üheaegselt.

1 punkt

6. (10 punkti) Kui suur peab vähemalt olema hoiuse algväärtus, et intressimäär 5% korral (eeldusel, et see aastatega ei muutu) hoius kasvaks 15 aasta jooksul vähemalt 10 000 kroonini. Vastus andke täpsusega 1 kr.

7. (10 punkti) Silindrikujulisse kaanega karpi on paigutatud 4 ühesuurust palli, nii et iga pall puutub karbi põhja, kaant ja külgeina ning kahte naaberpalli (vt joonist). Kui suure osa karbi ruumalast täidavad pallid?



Pallikarbi pealtvaade

2.osa

8. (15 punkti) Kolmnurk ABC on määratud tipuga $A(2;1)$ ja vektoritega $\overrightarrow{AB} = (2;3)$ ning $\overrightarrow{BC} = (-5;0)$.

- | | |
|--|----------|
| 1) Arvutage tippude B ja C koordinaadid ning joonestage kolmnurk ABC . | 4 punkti |
| 2) Arvutage külje AC pikkus. | 2 punkti |
| 3) Koostage punkte A ja C läbiva sirge võrrand ning leidke selle sirge ja x -telje lõikepunkti koordinaadid. | 3 punkti |
| 4) Koostage kolmnurga ABC ümberringjoone võrrand. | 6 punkti |

9. (15 punkti) Antud on funktsioon $f(x) = -\ln \frac{1}{x}$.

- | | |
|---|----------|
| 1) Leidke funktsiooni määramispiirkond, lihtsustage funktsiooni avaldist. | 2 punkti |
| 2) Koostage funktsiooni $y = f(x)$ graafiku puutuja võrrand punktis, mille abstsiss on 1. | 4 punkti |
| 3) Määrake ruutfunktsiooni $g(x) = ax^2 + c$ avaldises kordajate a ja c väärtused tingimusel, et alajaotuses 2) leitud puutuja oleks ühtlasi ka funktsiooni $y = g(x)$ graafiku puutujaks punktis, mille abstsiss on 1. | 6 punkti |
| 4) Joonestage samas teljestikus funktsioonide $y = f(x)$ ja $y = g(x)$ graafikud ning nende graafikute ühine puutuja. | 3 punkti |

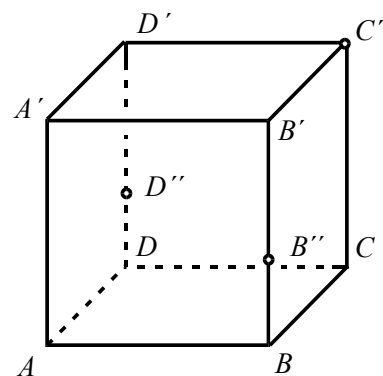
10. (20 punkti) Ehitatakse torni, mille alumine osa on silindri-, ülemine osa aga koonusekujuline.

Koonusekujulise osa telglõikeks on võrdkülgne kolmnurk. Tehke joonis.

Milline peab olema silindrilise osa põhja raadius, et torni ruumala oleks maksimaalne, kui torni telglõike übermõõt on 90 m?

11. (20 punkti) Kuubi $ABCD A' B' C' D'$ servadel BB' ja DD' asetsevad vastavalt punktid B'' ja D'' , mis jaotavad need servad alates punktidest B ja D suhtes 1 : 2 (vt joonist). Läbi punktide C' , B'' ja D'' on asetatud tasand γ . Kujutage tekkinud kuubi lõige joonisel.

- 1) Millises suhtes jaotab lõige kuubi servad AD ja AB ?



Vastused

1. $\sqrt{1-x}, \frac{1}{2}$; 2. 1 298, 332; 3. 0,6; 4. $\left(\frac{5\pi}{4}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$; 5. 1) $x_0 \in (-2; 0; 2)$, $P_{\max} \left(-\frac{2}{\sqrt{3}}; \frac{16}{3\sqrt{3}}\right)$, $P_{\min} \left(\frac{2}{\sqrt{3}}; -\frac{16}{3\sqrt{3}}\right)$; 3) $\left(\frac{2}{\sqrt{3}}; \infty\right)$; 6. 4 811 kr; 7. $\frac{V_k}{V_s} = \frac{8}{3(3+2\sqrt{2})}$; 8. 1) $B(4;4)$, $C(-1;4)$, 2) $3\sqrt{2}$, 3) $y = -x + 3$, $(3;0)$, 4) $(x-1,5)^2 + (y-3,5)^2 = 6,5$; 9. 1) $x \in (0; \infty)$, $f(x) = \ln x$, 2) $y = x - 1$; 3) $a = \frac{1}{2}$, $c = -\frac{1}{2}$; 10. $\frac{90}{9-\sqrt{3}}$ m; 11. Kuubi lõige poolitab servad AB ja AD , lõike pindala on $\frac{7\sqrt{17}}{24} a^2$.