

AINEKAVA
MATEMAATIKA
(5.-12. klass)

Matemaatika ainekava põhikoolis ja gümnaasiumis

1. Matemaatika põhikoolis ja gümnaasiumis

1.1. Matemaatika ainekava sisu on määratud matemaatika tähenduse ja funktsioonidega kultuuris ja ühiskonnas. Matemaatikaõpetuse oluline funktsioon üldhariduskoolis on matemaatikateaduse arengu eelduste tagamine.

1.2. Matemaatika ei teeni üksnes iseenese huve. Loogika kui matemaatika põhiline tulemusteni jõudmise viis on saanud tähtsaks vahendiks ka paljudes teistes teadustes, inimtegevuses tervikuna. Inimese täisväärtuslik areng ja toimetulek kaasaegses ühiskonnas ei ole mõeldav loogilise mõtlemise kultuurita. Oskus olukordi loogiliselt analüüsida, jõuda antud faktidest loogiliste arutluste kaudu järeldusteni, eristada olulist ebaolulisest, tõestatud mittetõestatust, oskus järjestada, klassifitseerida, püstitada hüpoteese, neid tõestada või ümber lükata, oskus kasutada analoogiaid – kõike seda ja veel palju muud omandab inimene eeskätt matemaatikaga tegeldes. Siit tuleneb matemaatikaõpetuse teine oluline funktsioon: õpilaste mõtlemisvõime arendamine, loova ja arenguvõimelise isiksuse kujundamine.

1.3. Matemaatika toetab teisi teadusi mitte ainult korrektse mõtlemistehnoloogia, vaid ka keele ja meetoditega. See avaldub eriti uurimisobjekti modelleerimisel ja saadud mudeli analüüsimisel. Järelikult peab matemaatikaõpetus täitma ka teatavat metodoloogilis-kommunikatiivset funktsiooni, tagama nii keele kui ka meetodi, mis võimaldavad teistes õppeainetes normaalselt edasi jõuda.

1.4. Osa matemaatika tulemustest ja keelest on sedavõrd juurdunud igapäevaellu, et neid valdamata on inimesel mõeldamatu ühiskonnas toime tulla. Seetõttu peab matemaatikaõpetus täitma ka praktilis-rakenduslikku funktsiooni.

1.5. Matemaatikaõpetuse üheks funktsiooniks on õpilase isiksuse arendamine. Matemaatika õppimine arendab püsivust, sihikindlust, kriitilist mõtlemist, loomingulist aktiivsust. Matemaatikaõpetus avab matemaatika seesmise harmoonia, võimaldab tunnetada loogilise mõttekäigu ilu ja elegantsust, soodustab geomeetriliste vormide tajumist. Matemaatika õppimisel kujunevad mitmed vaimse töö oskused ja vilumused: töö planeerimine, ratsionaalsete töövõtete otsing, tulemuste kriitiline hindamine, lühike ning selge väljendusviis jne.

1.6. Matemaatika funktsioonidest õppekavas tulenevad aineõpetuse ülesanded. Matemaatikaõpetuse üks peamisi ülesandeid on arendada õpilaste intuitsioonil ja loogilisel mõtlemisel rajanevat loovust.

1.7. Nii intuitsioon, loogiline mõtlemine kui ka loovus rakenduvad vaid teatava teadmiste, oskuste ja vilumuste süsteemi olemasolul. Seega, matemaatikaõpetuse teine ülesanne on varustada õpilased küllaldase hulga matemaatika-alaste teadmiste, oskuste ja vilumustega. Mõlemad ülesanded eeldavad õpilase seesmist valmidust tegelda ainega. Loovuse arenguks soodsaima pinnase loob olukord, kus õpilane tajub seda valmidust kui omaenese vaba tahet, s.o, kui temas on tekitatud huvi.

1.8. Matemaatika õpetamise kolmas ülesanne ongi äratada ja säilitada huvi matemaatika vastu, luua positiivne suhtumine matemaatikaga tegelemisse ja tagada ühtlasi matemaatikas andekate õpilaste võimete takistamatu areng. See tähendab, et matemaatikat esitatakse üha avarduva ja avatud rakendusliku aina.

1.9. Matemaatikaõpetuse ülesanded konkretiseeritakse ainekavas kooliastmeti õpetuse eesmärkide, õppesisu ja õpitulemuste kaudu. Matemaatika õppematerjali võib tinglikult liigitada alljärgnevalt: •mõisted; siia kuuluvad koolimatemaatikas esinevad mõisted ning sümbolid nende tähistamiseks; •omadused ja seosed; õpitakse tundma mõistete definitsioonidest järelduvaid omadusi ning mõistetevahelisi seoseid, sageli valemi või teoreemina; •reeglid (eeskirjad) ja valemid; siia kuuluvad mitmesugused algoritmid, mida

tuleb täita, et jõuda vajaliku resultaadini. Reeglid kujunevad üldistusena konkreetsete näidete analüüsist, tulenevad definitsioonidest või valemitest; •protseduurid; mõistete, omaduste, seoste ning algoritmide teadmine ei tähenda veel seda, et õpitud osatakse rakendada. Oskused kujunevad tegevuses. Protseduuride all tuleb mõista tegevust, milles toimub algoritmide praktiline rakendamine. Selle käigus kasutatakse mõisteid, omadusi, seoseid ning valemeid. Nii kujunevad oskused ja vilumused.

1.10. Õpilased erinevad oma võimete ning õpimotivatsiooni poolest. Seepärast ei ole kõik õpilased ühtemoodi edukad. Osale õpilastest on matemaatika õppimine raske. Eesmärki aitab saavutada sihikindel töö õppematerjaliga.

2. Põhikooli õppe-eesmärgid

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane: •saab ettekujutuse matemaatika kohast inimtegevuses; •õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma jne); •õpib arvutama peast, kirjalikult ja taskuarvutil; •omandab esmase ruumikujutluse; •õpib tundma põhilisi tasandilisi ja ruumilisi kujundeid ning oskab rakendada õpitud praktikas; •õpib üldistama ja loogiliselt arutlema; •õpib reaalsuse situatsioone matemaatiliselt kirjeldama, analüüsima, lahendama ning tulemusi interpreteerima; •arendab oma matemaatilisi võimeid, intuitsiooni ja leidlikkust; •hakkab objektiivselt hindama oma matemaatilisi teadmisi ja huve ning arvestab neid edasise tegevuse kavandamisel; •tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

3. Õppetegevus

3.1. Matemaatika õppimisega on koolis haaratud kõik õpilased esimesest kaheteistkümnenda klassini. Algkooli esimeses klassis tugineb matemaatika õppimine arvude tundmisele ja loendamisoskusele, mis on omandatud enne kooli. Samas on esimesel kooliastmel temati tugev seos loodus- ja inimeseõpetusega, kus sageli esinevad analoogilised alateemad või samad mõisted, nt aja arvutamine kella ja kalendri abil. Veelgi tihedam on nende ainekavade seos teisel kooliastmel ning õpetaja peab sellega arvestama. Matemaatikas on igal kooliastmel õpitav tugevasti seotud eelneval kooliastmel õpituga, seetõttu on oluline õppida matemaatikat pidevalt, lünki jätmata. Ainekava ja õpikute seisukohalt, kuid loomulikult ka õpetamise seisukohalt tähendab see nii kogu koolimatemaatika kursuse kui ka iga kooliastme ja klassi kursuse loogilist järjepidavat ülesehitust.

3.2. Õpitemeetodid peab olema suunatud õpilase kui isiksuse mitmekülgsele arengule, arvestama õpilase individuaalseid iseärasusi ja võimeid, unustamata seejuures kollektiivse meeskonnatöö kujundamise vajadust. Selleks sobivad mitmed aktiivõppe meetodid ja vormid, rühmatöö, probleemõpe, projektides osalemine jne. Need on ka tegevused, mille käigus süveneb ja areneb õpilase üldine õpimotivatsioon, mis omakorda tagab matemaatikahuvi säilimise ja arengu.

3.3. Õppetegevuses tuleb arvestada, et oluline on õpilase iseseisev töö. Peale tahteliste omaduste arengu tagab see parema arusaamise matemaatikast kui ainst, matemaatika tähtsusest teistes ainetes, matemaatika rollist igasuguses praktikas. Põhiliselt toimub iseseisev töö matemaatikas mitmesuguste ülesannete lahendamise kaudu, kaasa arvatud avatud ja probleemülesanded. Viimati nimetatute lahendamine nõuab küll tavalisest rohkem aega, kuid need ülesanded on seda väärt, et igas õppeveerandis/tsükli lahendada vähemalt üks selline ülesanne. Iseseisva töö oskusi ja harjumusi omandatakse ka erinevatest allikatest teabe otsimisega, matemaatika või matemaatika ajaloo kohta referaatide koostamisega jne. Põhikooli matemaatika tundides on tarvis sobivate teemade juures teha laboratoorseid töid

või katseid, et avastada ise mõnd matemaatilist lihtsat tõde, saada kinnitust õpitud teooriale või selleks, et koguda lähteandmeid praktiliste ülesannete lahendamiseks.

MATEMAATIKA AINEKAVA 5.–6. KLASSILE

Õppesisu

1.1. ARVUTAMINE JA MÕÕTMINE. Naturaalarvud. Harilikud murrud, tehted nendega. Kümnenndmurrud, tehted nendega. Arvu ruudu ja kuubi mõisted. Kindel arvutusoskus peast, kirjalikult ja taskuarvuti abil. Arvuteooria alged: jaguvustunnused, algarvud, kordarvud, suurim ühistegur, vähim ühiskordne. Protsentiarvutus. Mõõtmine ja mõõtühikud (osaliselt kordamine): pikkus, pindala, ruumala, aeg, kiirus, mass, nurk, rahalised väärtused. Ülesannete lahendamine (ka õpilaste kogutud andmetega), milles kajastuvad lihtsamad majandus- ja rahandusküsimused nagu ost ja müük, hoiused, intress. Geomeetriliste kujundite ümbermõõdu, pindala ja ruumala arvutamine. Peamiselt ülesannete kaudu mõnede statistika ja tõenäosusteooria alaste esmaste mõistetega tutvumine: arvandmete kogumine ja süstematiseerimine, sagedustabel, andmete kujutamine diagrammina, aritmeetiline keskmine, kõige sagedamini esinev väärtus, suhteline sagedus, juhuslikkus, tõenäosus. Probleemülesannete lahendamine. Negatiivsed arvud, arvtelg. Arvu absoluutväärtus. Ristkoordinaadid tasandil. Lihtsamad empiirilised graafikud.

1.2. GEOMEETRIA. Tasandigeomeetria mõisted (osaliselt kordamine): punkt, sirge, kiir, lõik; nurk, nurkade mõõtmine ja võrdlemine, nurkade liigitamine; kahe sirge vastastikune asend tasandil; kõrvunurgad, tippnurgad, kolmnurk, kolmnurkade liigitamine, kolmnurga nurkade summa, kolmnurkade võrdsuse tunnused; ristkülik, ruut, ring, ringjoon; ristküliku, kolmnurga ja ringi pindala; ristküliku ja kolmnurga ümbermõõt, ringjoone pikkus. Sektordiagramm. Sirkli, joonlaua, nurklaua ja malli käsitlemine geomeetrilistes konstruktsioonides. Ruumilised kujundid: risttahukas, kuup, kolmnurkne püstprisma, nende pindala ja ruumala. Rakendusliku sisuga geomeetriaülesannete lahendamine. Probleemülesannete lahendamine.

1.3. ALGEBRA. Täht arvu tähisena. Muutuja. Valem. Aritmeetiliste tehete omaduste avaldamine tähelise sümboolika abil. Võrrandi mõiste. Lihtsamate võrrandite lahendamine tehete andmete ja tulemuse vaheliste seoste põhjal. Lihtsamate tähtavaldiste koostamine ning nende väärtuste arvutamine. Probleemülesannete lahendamine.

1.4. LOOGIKA. Mõiste, defineerimine, liigitamine, põhjendamine. Eriomadused, üldomadused; mõni, kõik, ei ükski jm.

2. Õpitulemused

2.1. 6. klassi lõpetaja teab ja tunneb: •arvude kümnenndsüsteemi, naturaalarve, kümnenndmurde ja harilikke murde; •tehete järjekorda; •hariliku murru põhiomadust ja taandamist; •protsendi mõistet;

•aritmeetiliste tehete andmete ja tulemuse vahelisi seoseid; •ainekavaga määratud mõõtühikuid ning nendevahelisi seoseid; •arvtelge ja ristkoordinaadistikku tasandil; •kolmnurga sisenurkade summat, kolmnurkade võrdsuse tunnuseid;

2.2. 6. klassi lõpetaja oskab: •naturaalarve ning kümnenndmurde lugeda, kirjutada ja järjestada; •arvutada peast, kirjalikult ja taskuarvutil naturaalarvudega ja kümnenndmurdudega ning rakendada neid arvutusoskusi tekstülesannete lahendamisel; •lihtsustada avaldisi ning arvutada lihtsamate tähtavaldiste väärtusi; •laiendada ja taandada harilikku murdu; •arvutada lihtsamate harilike murdudega, teisendada kümnenndmurde harilikeks murdudeks ja vastupidi;

•leida ja kasutada arvu pöördarvu;•lahendada protsentülesannete põhitüüpe; •kasutada aritmeetiliste tehete andmete ja resultaadi vahelisi seoseid lihtsamate võrrandite lahendamisel; •ülesannete lahendamisel kasutada mõõtühikutevahelisi seoseid;•määrata punkti asukohta koordinaattasandil ja lugeda koordinaattasandil asuva punkti koordinaate; •tabeli andmete järgi kujutada lihtsamaid seoseid graafiliselt; •graafiku järgi nähtust kirjeldada (nt aeg–temperatuuri graafik); •kolmnurki liigitada; •rakendada ülesannete lahendamisel kolmnurga nurkade omadust ja kolmnurga võrdsuse tunnuseid; •arvutada ristküliku, ruudu ja kolmnurga ümbermõõtu ning pindala, ringi pindala ja ringjoone pikkust, risttahuka ning kuubi ruumala; •käsitseda sirklit, joonlauda, nurklauda ja malli lihtsamates geomeetrilistes konstruktsioonides: lõigu ja nurga poolitamine, antud sirgele ristsirge joonestamine, antud sirgega paralleelse sirge konstrueerimine, kolmnurga konstrueerimine kolmel põhijuhul; mõõta nurga suurust ja konstrueerida antud suurusega nurka; •koostada statistiliste andmete sagedustabeleid, joonestada diagramme; •diagramme kirjeldada ja tõlgendada; leida kõige sagedamini esinevat väärtust ning arvutada aritmeetilist keskmist.

II kooliastme ainekava

5. klass (175 tundi)

Naturaalarvud

Järkarvud, järgüühikud.

Nat.arvude klassid.

Miljardite klass

Rooma numbrid.

Naturaalarvude võrdlemine.

Naturaalarvude ümardamine.

Mõõtühikute teisendused

Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

Naturaalarvude liitmine. Liitmiseseadused.

Kirjalik liitmine.

Nimega arvude liitmine.

Rohkem kui kahe arvu liitmine.

Naturaalarvude lahutamine.

Lahutamise omadused.

Kirjalik lahutamine.

Tekstülesannete lahendamine.

Avaldis. Võrrand.

Matem.avaldised.

Kuidas koostada võrrandit?

Võrrand ja selle lahendamine.

Naturaalarvude korrutamine

Korrutamine

Korrutamise seadused: ühenduvus-, vahetuvus-, jaotuvusseadus.

Sulgude avamine.

Ühisteguri sulgude ette toomine.

Nulliga lõppevate arvude korrutamine.

Valemi kasutamine.

Nat.arvude jagamine.

Nat.arvude jagamine.
Jagamise erijuhud.
0-ga lõppevate arvude jagamine.
Jagatise põhiomadus.
Jäägiga jagamine.
Algarvud ja kordarvud
Algarvud ja kordarvud.
Jaguvuse tunnused 2-ga, 5-ga, 10-ga, 3-ga, 9-ga.
Kordarvu lahutamine algteguriteks.
Arvude ühistegurid.
Arvude ühiskordsed.
Tekstülesanded SÜT ja VÜK abil.
Geom-d kujundid.
Punkt.
Sirglõik.
Lõikude võrdlemine ja liitmine.
Kiir.
Sirge.
Tasand.
Arvkiir ja –skaala
Arvandmete korrastamine.
Diagrammid.: tulp- ja sirglõikdiagramm.
Nurk.
Nurkade liigid.
Nurgakraad.
Nurga mõõtmine.
Nurkade mõõtmine malliga..
Antud suurusega nurga joonestamine
Hulknurgad.
Ristkülik.
Ruut
Sirgete lõikumine.
Paralleelsed ja ristuvad sirged.
Kõrvunurgad ja tippnurgad
Ristuvate ja paralleelsete sirgete joonestamine.
Harilikud murrud
Hariliku murru mõiste.
Osa leidmine arvust
Arvkiirele kandmine.
Murdude võrdlemine.
Kümnendmurrud
Murrud ja mõõtühikute kümnendsüsteem
Kümnendmurrud.
Kümnendmurru koostis.
Kümnendmurru kujutamine arvkiirel.
Kümnendmurdude võrdlemine, ümardamine.

Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine.
Kümnendmurru korrutamine ja jagamine järguühikuga.
Kümnendmurru korrutamine nat.arvuga
Kümnendmurude korrutamine.
Kümnendmurru korrutamine ja jagamine 0,1; 0,01; 0,001-ga
Kümnendmurru jagamine nat.arvuga.
Aritmeetiline keskmine.
Kümnendmurru jagamine kümnendmurruga
Mõõtkava.
Plaanimõõt.
Taskuarvuti abil arvutamine.
Risttahukas..
Kuup.
Risttahuka ja kuubi pindala ja ruumala leidmine
Harilikud murrud
Murdude võrdlemine.
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
Liht- ja liigmurd.
Liigmurru täisosa ja murdosa.

6. klass (175 tundi)

Harilike murdude liitmine ja lahutamine
Harilik murd kui jagatis.
Harilik murd arvkiirel
Lihtmurd ja liigmurd
Hariliku muru ja põhiomadus
Hariliku murru taandamine
Hariliku murru laiendamine
Murdude teisendamine ühenimelisteks
Harilike murdude võrdlemine
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine
Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine
Harilike murdude korrutamine ja jagamine
Hariliku murru teisendamine kümnendmurruks
Lõpmatud kümnendmurrud
Hariliku murru korrutamine naturaalarvuga
Harilike murdude korrutamine
Osa leidmine arvust
Pöördarvud
Murru jagamine naturaalarvuga. Naturaalarvu jagamine murruga, mille lugeja on 1
Hariliku murru jagamine hariliku murruga
Arvu leidmine tema antud osa ja osamäära järgi
Protsendid
Tutvumine protsendiga
Protsendid ja murrud
Protsendi leidmine arvust
Protsentülesannete lahendamine

Arvu leidmine tema protsentide järgi
Jagatise väljendamine protsentides
Suuruse muutumine protsentides
Suhteline sagedus
Tõenäosuse mõiste
Laen ja intress
Geomeetria
Ringjoon ja ring
Ringjoone pikkus
Ringi pindala
Täispööre. Ringi sektor
Sektordiagramm
Kolmnurk ja tema elemendid
Peegeldus sirgest.. Sirge suhtes sümmeetrilised kujundid
Lõigu poolitamine. Lõigu keskristsirge
Antud sirge ristsirge joonestamine
Nurga poolitamine
Kolmnurga nurkade summa
Kolmnurkade võrdsus
Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi
Kolmnurga joonestamine kahe külje ja nendevahelise nurga järgi
Kolmnurga joonestamine ühe külje ja selle lähisnurkade järgi
Kolmnurkade liigitamine
Võrdhaarse kolmnurga omadusi
Kolmnurga alus ja kõrgus
Kolmnurga pindala
Risttahukas ja kuup
Prisma
Kolmnurkse püstprisma pindala
Kolmnurkse püstprisma ruumala
Positiivsed ja negatiivsed arvud. Ristkoordinaadid
Negatiivsed arvud
Arvtelg
Hulga mõiste, element
Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus
Naturaalarvud, täisarvud
Ratsionaalarvud
Ratsionaalarvude võrdlemine
Koordinaattasand
Punkti asukoht tasandil
Lihtsamad graafikud

Kasutatav õppekirjandus:

5. klass

HM "Matemaatika aineraamat" Tln 1997

K.Kaasik, "Matemaatika V klassile"

K.Kaasik "Matemaatika töövihik V klassile"

K. Laanemäe "Matemaatika lisäülesannete kogu V klassile"

M. Tiilen, A. Tsupsman "Matemaatika kontrolltööd V klassile"

6. klass

K. Kaasik "Matemaatika õpik VI klassile"

E. Nurk, A. Telgmaa "Matemaatika õpik 6. klassile"

MATEMAATIKA AINEKAVA 7.–9. KLASSILE

1. Õppesisu

1.1. ARVUTAMINE. Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, astendamine täisarvulise astendajaga. Ruutjuur. Ruutvõrrandi lahendite omadused. Ligikaudsed arvud. Negatiivse astendajaga aste. Arvu standardkuju. Ülesanded protsentidele, ka majandusülesanded. Statistilise kogumi karakteristikud: aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, keskmine hälve. Sündmuse tõenäosuse mõiste, selle arvutamine lihtsamatel juhtudel. Geomeetriliste kujundite pindalade ja ruumalade arvutamine. Probleemülesannete lahendamine.

1.2. ALGEBRA JA FUNKTSIOONID. Arvutamise abivalemid: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$. Summa ja vahe kuubi, kuupide summa ning vahe valemid. Täis- ja murdavaldiste samasusteisendused. Lineaarvõrrand. Suuruste avaldamine võrdusest. Ruutvõrrand. Ruutkolmliikme lahutamine tegureiks. Murdvõrrand. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemid. Võrrandite rakendamine tekstülesannete lahendamisel. Ühe tundmatuga lineaarvõrratus. Funktsioonid $y = ax$; $y = a : x$; $y = ax + b$; $y = ax^2 + bx + c$; nende graafikud ja omadused.

1.3. GEOMEETRIA. Tasandilised kujundid. Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk). Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja. Kolmnurga ning korrapärase hulknurka sise- ja ümberringjooned. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaanide omadus. Kiirteteoreem ja selle järelus. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus. Teoreemid sarnaste hulknurkade ümbermõõtudest ja pindaladest. Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetria põhiseosed. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Ruumilised kujundid. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera. Nende kujundite pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine. Probleemülesannete lahendamine.

1.4. LOOGIKA. Deduktiivse teooria põhimõisted: definitsioon, algmõiste, aksiom, teoreem, eeldus, väide, pöördteoreem, järeldamine, tõestamine. Nende mõistete kasutamine teoreetiliste palade õppimisel ja ülesannete lahendamisel.

2. Õpitulemused

2.1. Põhikooli lõpetaja teab ja tunneb: •ratsionaalarve; •võrranditega tehtavaid teisendusi; lineaar-, ruut- ja murdvõrrandeid ning ruutvõrrandi lahendivalemeid ja lahendite omadusi; •lineaarvõrratust ja lineaarvõrratuse lubatavaid teisendusi; •negatiivse astendajaga astme mõistet; •arvutamise abivalemeid; •lihtsamaid funktsionaalseid seoseid (lineaarne, võrdeline, pöördvõrdeline ja ruutsõltuvus) ja nende graafikuid; •statistiliste andmete esitusviise ja arvukarakteristikute arvutamise eeskirju; •sündmuse tõenäosuse mõistet; •ainekavakohaseid tasandilisi ja ruumilisi kujundeid, nende vahelisi seoseid ja omadusi, pindala (ruumala) arvutamise eeskirju; •loogilise arutelu olemust ja loogilise arutelu esmaseid meetodeid; •matemaatika keelt ja selle kasutamist.

2.2. Põhikooli lõpetaja oskab: •arvutada ratsionaalarvudega peast, kirjalikult ja taskuarvutil; •teisendada lihtsamaid ratsionaalavaldisi; •lahendada ja ülesande andmete järgi koostada

lineaar- ja ruutvõrrandeid, lihtsamaid murdvõrrandeid ja kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteeme; •lahendada ühe tundmatuga lineaarvõrratusi; •joonestada ainekavaga määratud funktsioonide graafikuid ning lugeda graafikult funktsiooni omadusi; •korrastada ja töödelda lihtsamaid statistilisi andmeid ning tõlgendada arvutatud karakteristikuid; •leida lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosust; •lahendada täisnurkseid kolmnurki; •arvutada ainekavaga määratud tasandiliste kujundite ümbermõõtu ja pindala ning ruumiliste kehade pindala ja ruumala; •defineerida ja liigitada ainekavaga määratud mõisteid.

2.3. Põhikooli lõpetaja saab aru ainekavakohastest loogilistest arutlustest (tõestustest) ning mõistab nende vajadust, oskab omandatud teadmiste piires teha antud eeldustest loogilisi järeldusi ning väiteid põhjendada.

III kooliastme ainekava

7. klass (175 tundi)

Tehted ratsionaalarvudega

Kahe negatiivse arvu liitmine

Kahe erimärgilise arvu liitmine

Liitmise seadused. mitme arvu liitmine

Lahutamine

Arvtelje kahe punkti vaheline kaugus

Kahe arvu korrutamine

Korrutamise seadused

Sulgude avamine

Sarnaste liidetavate koondamine

Jagamine

Naturaalarvulise astendajaga aste

Tehete järjekord

Statistilise kogumi karakteristikute (keskmine, mood, mediaan) arvutamine

Ratsionaalarvud ja taskuarvuti

Arv- ja tähtvaldiste väärtuste arvutamine

Ühe tundmatuga lineaarvõrrand ja –võrratus

Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus

Võrrandi põhiomadused

Ühe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendamine

Tekstülesannete lahendamine võrrandi abil

Parameetrit sisaldav lineaarvõrrand

Ühe tundmatuga lineaarvõrratus. Võrratuse mõiste, võrratuse omadused, võrratuse lahendamine

Hulknurk

Hulknurk

Hulknurga sisenurkade summa

Rööpkülik, selle omadused

Rööpküliku pindala

Romb, selle omadused

Rombi pindala

Trapets, selle omadused

Trapetsi pindala

Püströöptahukas. Püströöptahuka pindala, ruumala

Funktsioonid $y=ax$, $y = a:x$ ja $y = ax + b$

Võrdeline seos

Võrdelise seose graafik
Võrre: võrde põhiomadus
Võrdekujuline võrrand, selle lahendamine
Võrdeline jaotamine
Pöördvõrdeline seos
Pöördvõrdeline seos graafik
Lineaarfunktsioon, selle graafik
Hulkliimed
Hulkliige
Hulkliikme liitmine ja lahutamine
Hulkliikme korrutamine üksliikmega
Hulkliikme jagamine üksliikmega
Teguri toomine sulgudest välja
Kakslükme korrutamine
Rühmitamisvõte
Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis
Kakslükme ruut
Valemite kasutamine hulkliikme tegurdamisel
Hulkliikmete korrutamine
Kuupide summa ja kuupide vahe valemid
Kakslükme kuup

8. klass (175 tundi)

Üksliikmed
Võrdsete alustega astmete korrutamine
Võrdsete alustega astmete jagamine
Korrutise astendamine
Jagatise astendamine
Astme astendamine
Üksliige. Sarnased üksliikmed
Üksliikmete korrutamine
Üksliikme astendamine
Üksliikmete jagamine
Astendaja 0 ning negatiivne astendaja
Ülesandeid tehetele astmetega täisarvulise astendaja korral
Arvu standardkuju
Ligikaudse arvu tüvenumbrid
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandsüsteem
Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahend
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline kujutis
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem
Liitmisvõte
Asendusvõte
Ülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil
Defineerimine ja tõestamine
Hulkade ühend ja ühisosa
Mõiste defineerimine. Algmõiste
Teoreem ja aksioom. Teoreemi eeldus ja väide, teoreemi tõestamine
Pöördteoreem

Kahe sirge lõikumine sirgega. Kaasnurgad, lähisnurgad, põiknurgad
 Kahe sirge paralleelsus
 Rööpküliku omadused
 Teoreem kolmnurga sisenurkade summa kohta
 Kolmnurga kesklõik. Teoreem kolmnurga kesklõigu kohta
 Trapetsi kesklõik. Teoreem trapetsi kesklõigu kohta.
 Kolmnurga mediaan. Teoreem kolmnurga mediaanide kohta
 Ruutvõrrand
 Arvu ruut
 Arvu ruutjuur
 Irratsionaalarvud. Reaalarvude hulk
 Korrutise ruutjuur. Jagatise ruutjuur
 Ruutjuuri sisaldava avaldise lihtsustamine
 Ruutvõrrand. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, normaalkujuline ruutvõrrand, taandatud ja taandamata ruutvõrrand
 Ruutvõrrandi $ax^2 + bx = 0$ lahendamine
 Ruutvõrrandi $ax^2 + c = 0$ lahendamine
 Ruutvõrrand $ax^2 + bx + c = 0$, selle lahendi valem. Valemi rakendamine
 Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem
 Ruutvõrrandi diskriminant
 Ülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil
 Taandatud ruutvõrrandi lahendite omadused
 Viete'i teoreem
 Ringjoon ja korrapärane hulknurk
 Kesknurk. Ringjoone kaar ja kõõl
 Piirdenurk. Teoreem piirdenurga kohta
 Ringjoone puutuja. Teoreem ringjoone puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse kohta
 Kolmnurga ümberringjoon
 Kolmnurga siseringjoon
 Kolmnurga hulknurk
 Korrapärase hulknurga ümber-ja siseringjoon
 Korrapärase hulknurga übermõõt ja pindala
 Püstprisma. Püstprisma pindala, ruumala
 Püramiid. Korrapärase püramiidi pindala, ruumala

9. klass (175 tundi)

Ruutfunktsioon
 Funktsioon $y = x^2$ ja selle graafik
 Funktsioon $y = ax^2$ ja selle graafik
 Funktsioon $y = ax^2 + c$ ja selle graafik
 Funktsioon $y = ax^2 + bx$ ja selle graafik
 Funktsioon $y = ax^2 + bx + c$ ja selle graafik
 Ratsionaalavaldised ja murdvõrrandid
 Algebralised murrud
 Hulkliikme tegurdamine
 Algebralise murru taandamine ja laiendamine
 Algebralise murru astendamine
 Algebraliste murdude korrutamine
 Algebraliste murdude jagamine

Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine
Murdude teisendamine ühenimelisteks
Erinimeliste algebraliste murdude liitmine ja lahutamine
Ratsionaalavaldiste lihtsustamine
Murdvõrrandid, nende lahendamine
Tekstülesande lahendamine murdvõrrandi abil
Hulknurkade sarnasus
Võrdelised lõigud
Kiirteteoreem
Sarnased hulknurgad (definiitsioon : sarnasustegur)
Kolmnurkade sarnasuse tunnused
Teoreem sarnaste hulknurkade ümbermõõtude kohta
Teoreem sarnaste hulknurkade pindalade kohta
Pikkuste kaudne mõõtmine
Maa-alade plaanistamine
Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria
Teoreem täisnurkse kolmnurga hüpotenuusile joonestatud kõrgusest
Pytagorase teoreem
Nurga mõõtmine
Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus, tangens
Teineteise täiendusnurkade siinused, koosinused ja tangensid
Lihtsamad täisnurksed kolmnurgad: teravnurkade 45° ja 45° ; teravnurkade 30° ja 60°
mõnede nurkade (0° , 30° , 45° , 60° , 90°) siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused
Teravnurga siinuse, koosinuse ja tangensi vahelised seosed
Täisnurkse kolmnurga lahendamine
Pöördkehad
Silinder
Silindri külgpindala, täispindala ja ruumala
Koonus
Koonuse külgpindala, täispindala ja ruumala
Kera
Kera pindala ja ruumala

Kasutatud kirjandus

7.-9. klass

E. Pais “Matemaatika õpik 7. klassile”

E.Pais “matemaatika õpik 8. klassile”

A. Telgmaa, E.Nurk, A. Undusk, M. Lepik “Matemaatika õpik 8. klassile”

T. Tõnso “Matemaatikaõpik 9. klassile”

A.Telgmaa, E.Nurk, A. Undusk, M. Lepik “Matemaatika õpik 9. klassile”

GÜMNAASIUMI MATEMAATIKA AINEKAVA ÜLDALUSED

1. Õppe-eesmärgid

Gümnaasiumi matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane: •mõistab matemaatika olemust ning matemaatika otstarvet ja tähtsust inimtegevuses ning kultuuri arengus; •omandab ainekavaga fikseeritud matemaatilised faktiteadmised ja meetodid ning oskab neid kasutada mitmesuguste ülesannete lahendamisel; •arendab loogilist mõtlemist, arutlusoskust ja ruumikujutlust; •õpib mõistma ja eristama funktsionaalseid ja stohhastilisi protsesse ning vastavaid seoseid; •omandab täpse, lühida ja argumenteeritud väljendusoskuse koos matemaatiliste sümbolite kasutamisega; •mõistab oma *mina* matemaatiliste võimete seisukohalt ning juhindub edaspidi sellest; •omandab ainekavaga määratud pädevused; •õpib tundma avastamis- ja loomisrõõmu.

2. Õppetegevus

2.1. Gümnaasiumis võib õpilane valida kahe erineva matemaatikakursuse vahel. Need on kitsas ja lai matemaatikakursus, mis erinevad oma mahult ja käsitluse sügavuselt. Kõigile kohustuslik on kitsas matemaatikakursus, mis koosneb kaheksast ainekursusest ja 20-tunnilisest kordavast osast.

2.2. Lisaks kahele ainekava põhivariandile on mitmeid erinevaid vahepealseid variante, mis saadakse mõnede laia matemaatikakursuse teemade lisamise teel kitsale matemaatikakursusele. Igal koolil on võimalik lülitada õppekavva veel matemaatika valikkursusi.

2.3. Gümnaasiumis tugineb matemaatika õppimine ja õpetamine põhikoolis õpitule. Õppetegevus peab seejuures olema suunatud õpilase kui isiksuse mitmekülgele arengule, mis arvestab õpilase individuaalseid iseärasusi ja võimeid, unustamata seejuures kollektiivse meeskonnatöö tähtsust ja kujundamise vajadust. Selleks sobivad mitmed aktiivõppe meetodid ja vormid, rühmatöö, probleemõpe, projektides osalemine, ühised referaadid jne.

2.4. Õppetegevuses tuleb arvestada, et oluline on õpilase iseseisev töö. See tagab parema arusaamise matemaatikast kui ainst, matemaatika tähtsusest teistes ainetes/teadustes, matemaatika rollist igasuguses praktikas. Põhiliselt toimub iseseisev töö matemaatikas mitmesuguste ülesannete lahendamise kaudu, kaasa arvatud avatud ja probleemülesanded. Viimati nimetatute lahendamine nõuab küll tavalisest rohkem aega, kuid need ülesanded on seda väärt, et õppeveerandis/tsükliis lahendada vähemalt üks selline ülesanne. Gümnaasiumi osas on sellel sageli teadusliku uurimustöö iseloom, mis arendab loovust ja mõtlemisoskust, kuid ka kriitilist meelt ja analüüsioskust. Iseseisva töö oskusi ja harjumusi omandatakse ka erinevatest allikatest teabe otsimisega, matemaatika või matemaatika ajaloo kohta referaatide koostamisega jne.

2.5. Õppeprotsessis on matemaatika mõistete ja seoste ning nende rakendamise oskuste omandamise kõrval oluline rõhutada matemaatikas kui teaduses kasutatavaid meetodeid, millega tutvutakse juba koolis. Neist kõige kasutatavam on koordinaatide meetod. Võimsaks vahendiks gümnaasiumis on ka funktsiooni tuletis.

REAALARVUD, VÖRRANDID JA VÖRRATUSED

1. Õppesisu

Arvuhulgad N , Z ja Q , nende omadused. Irratsionaalarvud ja reaalarvud. Piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. Ratsionaalavaldiste lihtsustamine. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Arvu n -es juur. Tehted astmete ja võrdsete juurijatega juurtega. Lineaar-, ruut- ja murdvõrrandid, nendeks taanduvad võrrandid. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandite ja lihtsamate ruutvõrrandite süsteem. Lineaar-, ruut- ja murdvõrratused. Ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteem. Tekstülesannete lahendamine.

2. Õpitulemused

2.1. Õpilane teab ja tunneb: •ratsionaal-, irratsionaal- ja reaalarve; •arvu astendamise ja juurimise tehteid; •mõisteid võrrand, võrdus, samasus ja võrratus; •võrrandite ja võrratuste lubatavaid teisendusi; •võrrandi ja võrratuse lahendite mõisteid.

2.2. Õpilane oskab: •sooritada tehteid astmete ja juurtega, teisendades viimased murrulise astendajaga astmeteks; •teisendada lihtsamaid ratsionaal- ja juuravaldisi; •lahendada ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja murdvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid; •lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandite ja lihtsamate ruutvõrrandite süsteeme; •lahendada lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi; •lahendada ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteeme.

TRIGONOMEETRIA

1. Õppesisu

Nurga mõiste üldistamine, radiaanmõõt. Ringjoone kaare pikkus ja sektori pindala. Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid ($\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$), nende väärtused mõnede nurkade korral. Trigonomeetrilised funktsioonid negatiivsest nurgast. Taandamisvalemid nurkade 180° ja 360° korral. Nurkade summa ja vahe siinus, koosinus ja tangens. Kahekordse nurga siinus, koosinus ja tangens. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine.

2. Õpitulemused

2.1. Õpilane teab ja tunneb: •nurga kraadi- ja radiaanmõõtu; •mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi definitsioone; •trigonomeetria põhiseoseid; •trigonomeetria valemid kahe nurga summa ja vahe ning kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi jaoks; •kolmnurga pindala valemid, siinus- ja koosinusteoreemi.

2.2. Õpilane oskab: •kasutada taandamisvalemid; •kasutada kahe nurga summa ja vahe ning kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemid; •teisendada trigonomeetrilisi avaldisi, kasutades õpitud valemid; •lahendada kolmnurki; •arvutada kolmnurga, rööpküliku ja hulknurga pindala; •arvutada ringjoone kaare pikkust ja sektori pindala.

VEKTOR TASANDIL. JOONE VÖRRAND

1. Õppesisu

Vektori mõiste. Vektorite võrdsus. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Nullvektor. Ühikvektor. Vastandvektor. Vektorite liitmine, lahutamine ja arvuga korrutamine (geomeetriselt ja koordinaatkujul). Vektori projektsioonid koordinaattelgedel. Vektori komponendid. Kahe vektori skalaarkorrutis. Kahe vektori ristseis. Joone võrrandi mõiste.

Sirge võrrandi erikujud (tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga määratud sirge). Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand. Parabooli võrrand. Joonte lõikumisülesanne.

2. Õpitulemused

2.1. Õpilane teab ja tunneb: •koordinaatide meetodit; •vektori mõistet ja tehteid vektoritega; •vektori koordinaate; •vektorite ristseisu ja kolineaarsuse tunnust; •joone võrrandi mõistet; •sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid; •sirgete vastastikuseid asendeid tasandil.

2.2. Õpilane oskab: •sooritada tehteid vektoritega nii geomeetriselt kui ka koordinaatkujul; •kasutada koordinaatide meetodit ülesannete lahendamisel; •koostada sirge võrrandit, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja sihivektoriga;

•koostada ringjoone ja parabooli võrrandit; •joonestada sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi; •leida kahe joone lõikepunkte.

FUNKTSIOONID

1. Õppesisu

Arvjada mõiste, jada üldliige. Arvjada piirväärtus. Aritmeetiline jada. Geomeetiline jada. Hääbuva geomeetiline jada. Vastavad üldliikme ja summa valemid. Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena. Arv e . Võrdeline ja pöördvõrdeline seos. Lineaar- ja ruutfunktsioon. Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkond. Funktsiooni esitusviisid. Naturaalarvulise astendajaga astmefunktsioonid ($y = x^{2k}$, $y = x^{2k+1}$). Paaris- ja paaritu funktsioon. Negatiivse astendajaga astmefunktsioonid ($y = x^{-1}$, $y = x^{-2}$). Pöördfunktsioon. Funktsioonid Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni graafiku maksimum- ja miinimumpunktid.

2. Õpitulemused

2.1. Õpilane teab ja tunneb: •arvjada mõistet, aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõisteid, aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ja n esimese liikme summa valemit; •hääbuva geomeetrilise jada summa valemit; •jada piirväärtuse olemust ja tähist; •funktsiooni mõistet, üldtähist ja funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid; •pöördfunktsiooni mõistet; •paaris- ja paaritu funktsiooni mõistet; •ainekavaga fikseeritud funktsioone, nende graafikuid ja peamisi omadusi.

2.2. Õpilane oskab: •lahendada aritmeetilise ja geomeetrilise jada ülesandeid; •kirjeldada graafikuga antud suvalist funktsiooni õpitud omaduste piires; •skitseerida ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid ja kirjeldada neid; •leida lihtsamate funktsioonide korral pöördfunktsiooni.

FUNKTSIOONID II

1. Õppesisu

Reaal-arvulise astendajaga aste. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Eksponentfunktsioon ($y = a^x$, $y = 10^x$, $y = e^x$). Arvu logaritmi. Avaldiste logaritmine ja potentseerimine. Logaritmifunktsioon ($y = \log_a x$, $y = \log x$, $y = \ln x$). Logaritmi- ja eksponentvõrrandid. Siinus-, koosinus- ja tangensfunktsioon. Perioodilised funktsioonid. Mõisted $\arcsin m$, $\arccos m$ ja $\arctan m$. Trigonomeetriselised põhivõrrandid.

2. Õpitulemused

2.1. Õpilane teab ja tunneb: •reaalarvulise astendajaga astme mõistet; •liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust ning vastavaid valemeid; •arvu logaritmi ning selle omadusi;

•perioodilise funktsiooni mõistet; •ainekavaga fikseeritud funktsioone, nende graafikuid ja peamisi omadusi.

2.2. Õpilane oskab: •lahendada ülesandeid liitprotsendilisele kasvamisele ja kahanemisele; •skitseerida ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid ja kirjeldada neid; •logaritmid ja potentseerida lihtsamaid avaldusi; •lahendada lihtsamaid eksponent- ja logaritmvõrrandeid ning trigonomeetrilisi põhivõrrandeid; •lahendada lihtsamaid eksponent- ja logaritmvõrratusi, kasutades vastavate funktsioonide omadusi.

FUNKTSIOONI PIIRVÄÄRTUS JA TULETIS

1. Õppesisu

Funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Funktsiooni piirväärtuse arvutamine lihtsamatel juhtudel. Hetkkiirus. Funktsiooni tuletise mõiste. Funktsioonide $y = x^n$ (n on ratsionaalarv), $y = a^x$, $y = e^x$, $y = \log_a x$, $y = \ln x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$ tuletised. Tuletiste tabel. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised. Lihtsamate funktsioonide tuletise leidmine. Joone puutuja tõus, puutuja võrrand. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemumid, ekstreemumülesanded. Funktsiooni uurimise ülesande lihtsamad juhud.

2. Õpitulemused

2.1. Õpilane teab ja tunneb: •funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise geomeetrilist ja füüsikalist tähendust; •funktsiooni graafiku puutuja mõistet; •funktsiooni positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna mõistet; •funktsiooni kasvamise ja kahanemise tunnuseid; •funktsiooni ekstreemumkoha ja -punkti mõistet ning funktsiooni ekstreemumkoha leidmise eeskirja.

2.2. Õpilane oskab: •leida ainekavaga määratud funktsioonide ning nende summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletisi; •leida funktsiooni nullkohti ning positiivsus- ja negatiivsuspiirkondi; •leida funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikke; •leida funktsiooni graafiku maksimum- ja miinimumpunkte ning lahendada lihtsamaid ekstreemumülesandeid; •arvutada funktsiooni piirväärtust lihtsamatel juhtudel; •uurida lihtsamaid funktsioone ja skitseerida nende graafikuid. •leida funktsiooni graafiku puutuja võrrandit antud punktis.

TÕENÄOSUSTEORIA JA KIRJELDAV STATISTIKA

1. Õppesisu

Sündmuste liigid. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Klassikaline tõenäosus. Kombinatorika liitmis- ja korrutamislause. Permutatsioonid, kombinatsioonid ja nende omadused. Üksteist välistavad sündmused, tõenäosuste liitmisvalem. Sõltuvad ja sõltumatud sündmused, tõenäosuste korrutamislause. Tinglik tõenäosus. Geomeetiline tõenäosus. Empiiriliste andmete esitamine, jaotuse arvkarakteristikud. Juhuslik suurus, selle jaotus (tõenäosusfunktsioon). Keskväärtus, tõenäosuseim väärtus ja standardhälve. Ühtlane jaotus ja binoomjaotus. Normaaljaotus (jutustavalt).

2. Õpitulemused

2.1. Õpilane teab ja tunneb: •juhusliku, kindla ja võimatu sündmuse mõistet; •sündmuse tõenäosuse mõistet; •geomeetrilise tõenäosuse mõistet; •kombinatorika liitmis- ja korrutamislauseid, permutatsioone ja kombinatsioone ning vastavaid valemeid; •juhusliku suuruse jaotuse olemust ja ainekavas nimetatud jaotuse arvkarakteristikuid; •ühtlase jaotuse olemust;

•Pascali kolmnurka; •binoomjaotuse olemust ning Bernoulli valemit.

2.2. Õpilane oskab: •arvutada sündmuse tõenäosust (ka geomeetrilist); •kasutada kombinatorika lauseid ja valemeid ülesannete lahendamisel; •kasutada tõenäosuse liitmis- ja korrutamislauseid ülesannete lahendamisel; •arvutada juhusliku suuruse jaotuse ainekavas nimetatud arvkarakteristikuid ning teha nendest järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta; •lahendada ülesandeid ühtlasele ja binoomjaotusele.

STEREOMEETRIA

1. Õppesisu

Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid. Kahe punkti vaheline kaugus. Sirge ja tasandi ruumis. Sirgete vastastikused asendid ruumis. Nurk sirgete vahel. Sirge ja tasandi vastastikused asendid ruumis. Sirge ja tasandi vaheline nurk. Kolme ristsirge teoreem. Kahe tasandi vastastikused asendid ruumis. Kahetahuline nurk. Paralleel-, rist- ja kaldprojektsioon. Hukktahukate liike. Korrapärased hukktahukad. Prisma ja püramiid, nende täispindala ja ruumala. Silinder, koonus ja kera, nende täispindala ja ruumala. Ülesanded hukktahukate ja pöördkehade kohta.

2. Õpitulemused

2.1. Õpilane teab ja tunneb: •punkti koordinaate ruumis; •sirgete ja tasandite vastastikuseid asendeid ruumis; •kahetahulise nurga, kahe sirge ning sirge ja tasandi vahelise nurga mõisteid; •õpitud teoreeme sirgete ja tasandite kohta ruumis; •erinevate tahk- ja pöördkehade liike, nende täispindala ja ruumala arvutamise valemeid.

2.2. Õpilane oskab: •arvutada koordinaatidega antud kahe punkti vahelist kaugust ruumis; •lahendada ülesandeid sirgete ja tasandite vastastikusele asendile ruumis; •kujutada tasandil ruumilisi kujundeid ja nende tasandilisi lõikeid; •arvutada lihtsamate lõigete pindala; •arvutada ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala; •rakendada trigonomeetria valemeid ja planimeetria-alaseid teadmisi stereomeetria ülesannete lahendamisel.

KORDAMINE

1. Õppesisu

Gümnaasiumi matemaatika kursuse kordamine. Üldistavad kokkuvõtted, terviku kujundamine koolimatemaatikast, seoste rõhutamine teiste õppeainetega.

2. Gümnaasiumi lõpetaja õpitulemused

Gümnaasiumi lõpetaja: •oskab arvutada peast, kirjalikult või arvutusvahendite abil, oskab kriitiliselt hinnata arvutustulemusi; •oskab teisendada algebralisi avaldiseid; •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 tabeleid ja diagramme ning neid analüüsida;
- oskab kasutada arvutusvahendeid, käsiraamatuid, teatmeteoseid, tabeleid, 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.

Gümnaasiumi ainekava klassiti

10. klass (140 tundi)

Arvuhulgad N , Z ja Q , nende omadused.

Irratsionaalarvud ja reaalarvud.

Piirkonnad arvteljel.

Arvu absoluutväärtsus.

Ratsionaalavalduste lihtsustamine.

Astme mõistete üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste.

Arvu n -es juur.

Tehted astmete ja võrdsete juurijatega juurtega.

Lineaar-, ruut- ja murdvõrrandid, nendeks taanduvad võrrandid.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandite ja lihtsamate ruutvõrrandite süsteem.

Lineaar-, ruut- ja murdvõrratused.

Ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteem.

Tekstülesannete lahendamine.

Nurga mõiste üldistamine, radiaanmõõt.

Ringjoone kaare pikkus ja sektori pindala.

Mistahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid ($\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$), nende väärtused mõnede nurkade korral.

Trigonomeetrilised funktsioonid negatiivsest nurgast.

Taandamisvalemid nurkade 180° ja 360° korral.

Nurkade summa ja vahe siinus, koosinus ja tangens.

Kahekordse nurga siinus, koosinus ja tangens.

Kolmnurga pindala valemeid.

Siinus-ja koosinusteoreem.

Kolmnurga lahendamine.

Vektori mõiste.
 Vektorite võrdsus.
 Vektori koordinaadid.
 Vektori pikkus.
 Nullvektor.
 Ühikvektor.
 Vastandvektor.
 Vektorite liitmine, lahutamine ja arvuga korrutamine (geomeetriliselt ja koordinaatkujul).
 Vektori projektsioonid koordinaattelgedel.
 Vektori komponendid.
 Kahe vektori skalaarkorrutis.
 Kahe vektori ristseis.
 Joone võrrandi mõiste.
 Sirge võrrandi erikujud (tõus ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga määratud sirge).
 Sirge üldvõrrand.
 Kahe sirge vastastikused asendid tasandil.
 Nurk kahe sirge vahel.
 Ringjoone võrrand.
 Joonte lõikumisülesanne.

11. klass (140 tundi)

Arvjada mõiste, jada üldliige.
 Arvjada piirväärtus.
 Aritmeetiline jada.
 Geomeetiline jada.
 Hääbuv geomeetiline jada.
 Vastavad üldliikme ja summa valemid.
 Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena.
 Arv e .
 Võrdeline ja pöördvõrdeline seos.
 Lineaar- ja ruutfunktsioon.
 Funktsiooni mõiste ja üldtähis.
 Funktsiooni määramis- ja muutumiskiirkond.
 Funktsiooni esitusviisid.
 Naturaalarvulise astendajaga astmefunktsioonid ($y = x^{2k}$, $y = x^{2k+1}$).
 Paaris- ja paaritu funktsioon.
 Negatiivse astendajaga astmefunktsioonid ($y=x^{-1}$, $y=x^{-2}$).
 Pöörd-funktsioon.
 Funktsioonid $\sqrt{\quad}$. $\sqrt{\quad}$.
 Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad.
 Funktsiooni kasvamine ja kahanemine.
 Funktsiooni graafiku maksimum- ja miinimumpunktid.
 Funktsiooni piirväärtus ja pidevus.
 Funktsiooni piirväärtuse arvutamine lihtsamatel juhtudel.
 Hetkkiirus.
 Funktsiooni tuletise mõiste.
 Funktsioonide $y = x^n$ (n on ratsionaalarv), $y = a^x$, $y = e^x$, $y = \log_a x$, $y = \ln x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$ tuletised.

Tuletiste tabel.
Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised.
Lihtsamate funktsioonide tuletise leidmine.
Joone puutuja tõus, puutuja võrrand.
Funktsiooni kasvamine ja kahanemine.
Funktsiooni ekstreemumid, ekstreemumülesanded.
Funktsiooni uurimise ülesande lihtsamad juhud.
Reaalarvulise astendajaga aste.
Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine.
EkspONENTfunktsioon ($y=a^x$, $y=10^x$, $y=e^x$).
Arvu logaritm.
Avaldiste logaritmine ja potentseerimine.
Logaritmifunktsioon ($y=\log_a x$, $y=\log x$, $y=\ln x$).
Logaritm- ja eksponentvõrrandid.
Siinus-, koosinus- ja tangensfunktsioon.
Perioodilised funktsioonid.
Mõisted *arcsin m*, *arccos m* ja *arctan m*.
Trigonomeetrilised põhivõrrandid.

12. klass (140 tundi)

Ristkoordinaadid ruumis.
Punkti koordinaadid.
Kahe punkti vaheline kaugus.
Sirge ja tasand ruumis.
Sirgete vastastikused asendid ruumis.
Nurk sirgete vahel.
Sirge ja tasandi vastastikused asendid ruumis.
Sirge ja tasandi vaheline nurk.
Kolme ristsirge teoreem.
Kahe tasandi vastastikused asendid ruumis.
Kahetahuline nurk.
Paralleel-, rist- ja kaldprojektsioon.
Hulktahukate liike.
Korrapärased hulktahukad.
Prisma ja püramiid, nende täispindala ja ruumala.
Silinder, koonus ja kera, nende täispindala ja ruumala.
Ülesanded hulktahukate ja pöördekehade kohta.
Sündmuste liigid.
Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus.
Klassikaline tõenäosus.
Kombinatorika liitmis- ja korrutamislause.
Permutatsioonid, kombinatsioonid ja nende omadused.
Üksteist välistavad sündmused, tõenäosuste liitmisvalem.
Sõltuvad ja sõltumatud sündmused, tõenäosuste korrutamislause.
Tinglik tõenäosus.
Geomeetiline tõenäosus.
Empiiriliste andmete esitamine, jaotuse arvkarakteristikud.
Juhuslik suurus, selle jaotus (tõenäosus-funktsioon).
Keskväärtus, tõenäosuseim väärtus ja standardhälve.

Ühtlane jaotus ja binoomjaotus.

Normaaljaotus (jutustavalt).

Gümnaasiumi matemaatika kursuse kordamine.

Üldistavad kokkuvõtted, terviku kujundamine koolimatemaatikast, seoste rõhutamine teiste õppeainetega.

Kasutatav õppekirjandus:

T. Tõnso, A. Telgmaa "Matemaatika 10. klassile"

L. Lepmann, T. Lepmann, K. Velsker "Matemaatika 10. klassile"

"Matemaatika 11. klassile"

"Matemaatika 12. klassile"

A. Levin, T. Tõnso, A. Veelmaa "Matemaatika 11. klassile"

T. Tõnso, A. Veelmaa "Matemaatika 12. klassile"