

Matemaatika ainekava

Sisukord

1. Matemaatika põhikoolis	3
1.1. Õppesisu ja õpitulemused II kooliastmes	3
1.2. Õppesisu ja õpitulemused 5. klassis	4
1.3. Õppesisu ja õpitulemused 6. klassis	6
1.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes.	8
1.5. Õpitulemused ja õppesisu 7. klass (5 tundi nädalas, tundide arv kokku 175)	10
1.6. Õpitulemused ja õppesisu 8. klass (4 tundi nädalas, tundide arv kokku 140)	13
1.7. Õpitulemused ja õppesisu 9. klass (5 tundi nädalas, tundide arv kokku 175)	15
2. Gümnaasiumi matemaatika õppekava	16
2.1. Lai matemaatika	16
Õppe- ja kasvatuseesmärgid	16
Õppeaine kirjeldus	17
Gümnaasiumi õpitulemused	17
Avaldised ja arvuhulgad	17
Võrrandid ja võrrandisüsteemid	18
Võrratud. Trigonomeetria I	18
Trigonomeetria II	19
Vektor tasandil. Joone võrrand	20
Tõenäosus, statistika	21
Funktsioonid. Arvjadad	22
Eksponent- ja logaritmifunktsioon	24
Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis	25
Tuletise rakendused	26
Tuletise rakendused Integraal. Planimeetria	27
Sirge ja tasand ruumis	28
Stereomeetria	29
Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine	29
Praktiline matemaatika I	30
Praktiline matemaatika II	31
3. Sikupilli Gümnaasiumi matemaatika õppekava 5.-9. klassile.	31
Matemaatika II kooliaste	32
5. klass	34
6. klass	35
Matemaatika III kooliaste	37

7.klass.....	37
8.klass.....	40
9.klass.....	42

1. Matemaatika põhikoolis

1.1. Õppesisu ja õpitulemused II kooliastmes

6. klassi lõpetaja:

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);
- 5) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 6) kasutab harilike murdudega tehteid sooritades ühiskordse ja ühisteguri leidmist;
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 9) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel, kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 10) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 11) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt.

Õppesisu

Naturaalarvud 0–1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Paaris- ja paaritud arvud. Alg- ja kordarvud. Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga). Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurdu ning nende teisendamine. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Ümardamine ja võrdlemine. Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Andmed ja algebra

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;
- 2) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;
- 3) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;
- 4) loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtsavaldisel väärtuse;
- 6) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 9) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt.

Õppesisu

Protsent, osa leidmine tervikust

Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus.

Arv- ja tähtvaldis. Tähtvaldise väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala. Sagedustabel. Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm). Aritmeetiline keskmine. Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Geomeetriselised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 2) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;
- 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) konstrueerib sirkli ja joonlauaga lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) toob näiteid õpitud geomeetriseliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine);
- 7) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 8) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 9) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 10) arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

Õppesisu

Lihtsamad geomeetriselised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk).

Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus.

Kõrvunurgad ja tippnurgad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja.

Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil.

Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala.

Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

1.2. Õppesisu ja õpitulemused 5. klassis

4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

1. Arvutamine (5.klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> · loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; · kirjutab arve dikteerimise järgi; · määrab arvu järke ja klasse; · kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; · kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; · märgib naturaalarve arvkiirele; · võrdleb naturaalarve.
Naturaalarvude ümardamine.	· teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni.
Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	<ul style="list-style-type: none"> · liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; · selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; · korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; · jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; · selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; · tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehete arvavaldiste väärtusi; · avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja.
Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga,	<ul style="list-style-type: none"> · eristab paaris- ja paaritud arve; · otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga

5-ga, 9-ga, 10-ga) Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	või 10-ga; · leiab arvu tegureid ja kordseid; · teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; · esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; · otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; · esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; · leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).
Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud.	· selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; · tunneb kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; · kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; · võrdleb ja järjestab kümnendmurde; · kujutab kümnendmurde arvkiirel.
Kümnendmuru ümardamine.	· ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni.
Tehted kümnendmurdudega.	· liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; · korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); · korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbri kümnendmurde; · jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbri murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); · tunneb tehte järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega.
Taskuarvuti, neli põhitehet	· sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.

2. Andmed ja algebra (5.klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamise proovimise ja analoogia teel.	· tunneb ära arvavaldisi ja tähtavaldisi; · lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtusi; · kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; · eristab valemit avaldisest; · kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; · tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; · lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; · selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine.
Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	· kogub lihtsa andmestiku; · korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; · tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; · tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; · loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; · loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; · joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; · arvutab aritmeetilise keskmise.
Tekstülesannete lahendamine.	· lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; · tunneb tekstülesande lahendamise etappe; · modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; · kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; · hindab tulemuse reaalsust.

3. Geomeetrised kujundid ja mõõtmine (5. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<ul style="list-style-type: none"> · joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; · märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; · joonestab etteantud pikkusega lõigu; · mõõdab antud lõigu pikkuse; · arvutab murdjoone pikkuse.
Nurk, nurkade liigid.	<ul style="list-style-type: none"> · joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites; · võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid; · joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; · kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; · teab täisnurga ja sirgnurga suurust.
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	<ul style="list-style-type: none"> · leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; · joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° · arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; · joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed.
Paralleelsed ja ristuvad sirged.	<ul style="list-style-type: none"> · joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; · joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; · tunneb ja kasutab sümboleid \perp ja \parallel.
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	<ul style="list-style-type: none"> · arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; · teisendab pindalaühikuid; · teab ja teisendab ruumalaühikuid; · kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid.
Plaanimõõt	<ul style="list-style-type: none"> · selgitab plaanimõõdu tähendust; · valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.

1.3. Õppesisu ja õpitulemused 6. klassis

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

1. Arvutamine (6.klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> · teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; · kujutab harilikke murde arvkiirel; · kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; · tunneb liht- ja liigmurde; · teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; · taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; · teab, milline on taandumatu murd; · laiendab murdu etteantud nimetajani; · teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; · teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; · esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi.
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamise. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja	<ul style="list-style-type: none"> · liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; · korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; · tunneb pöördarvu mõistet; · jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; · tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;

kümnendmurdudega. Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.	<ul style="list-style-type: none"> · teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; · leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; · arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge.
Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	<ul style="list-style-type: none"> · selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; · leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; · teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; · võrdleb täisarve ja järjestab neid; · teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; · leiab täisarvu absoluutväärtuse; · liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; · vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; · rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; · arvutab kirjalikult täisarvudega.

2. Andmed ja algebra (6.klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	<ul style="list-style-type: none"> · selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; · leiab osa tervikust; · leiab arvust protsentides määratud osa; · lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); · lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele.
Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	<ul style="list-style-type: none"> · joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; · määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; · joonestab lihtsamaid graafikuid; · loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalseid graafikuid.
Sektordiagramm.	<ul style="list-style-type: none"> · loeb andmeid sektordiagrammilt.
Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> · analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehtelisi tekstülesandeid; · tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; · õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamal reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (6. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	<ul style="list-style-type: none"> · teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; · joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; · leiab katseliselt arvu pii ligikaudse väärtuse; · arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala.
Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria	<ul style="list-style-type: none"> · eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; · joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;

	<ul style="list-style-type: none"> · kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis.
Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	<ul style="list-style-type: none"> · poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; · poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Täisnurkne kolmnurk. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.	<ul style="list-style-type: none"> · näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki; · joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu; · leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi; · teab ja kasutab nurga sümboleid; · teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; · teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; · liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; · joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; · joonestab erikülge, võrdkülge ja võrdhaarse kolmnurga; · joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; · näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi.
Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.	<ul style="list-style-type: none"> · näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; · teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; · tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; · mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; · arvutab kolmnurga pindala.

1.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes.

9.klassi lõpetaja:

- 1) koostab ja rakendab eri eluvaldkondade ülesandeid lahendades sobivaid matemaatilisi mudeleid;
- 2) püstitab hüpoteese ja kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt, põhjendab väiteid;
- 3) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutiprogramme ja muid abivahendeid;
- 4) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- 5) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

Arvutamine ja andmed

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 3) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 6) moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- 7) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

Õppesisu

Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu ruutjuur. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine). Tõenäosuse mõiste.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Protsent

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
- 2) väljendab murruna antud osa protsentides;
- 3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;
- 4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
- 5) tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurusid, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
- 6) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

Õppesisu

Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste. Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides. Protsentides muutuse eristamine muutusest protsendipunktides. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Algebra

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmeliiget);
- 3) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 4) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 5) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- 6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
- 7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 8) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Õppesisu

Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid. Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine. Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel. Algebraline murd. Tehted algebraliste murdudega. Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Funktsioonid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
- 2) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 3) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- 4) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 5) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid.

Õppesisu

Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise seose määramine (nt liikumisel teepikkus, ajavahemik, kiirus). Lineaarfunktsioon. Ruutfunktsioon.

Geomeetria

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 2) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;

- 3) teab kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka;
- 4) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 5) eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 6) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 7) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 8) kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust;
- 9) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

Õppesisu

Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus.

Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk), nende ümbermõõt ja pindala.

Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja.

Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja ümberringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus. Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.

Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.

1.5. Õpitulemused ja õppesisu 7.klass (5 tundi nädalas, tundide arv kokku 175)

1. Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted .

Õppesisu	Õpitulemused
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	<ul style="list-style-type: none"> · kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; · eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; · mitme tehtega ülesandes kasutab vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi; · korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve).
Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> · arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;
Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed ,suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.	<ul style="list-style-type: none"> · selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; · astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; · teab, kuidas astme (-1) ja -1 astme väärtus sõltub astendajast n. · tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; · sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega.
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.	<ul style="list-style-type: none"> · toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; · ümardab arve etteantud täpsuseni; · ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
Andmete kogumine ja korrastamine. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine). Sektoridiagramm. Tõenäosuse mõiste.	<ul style="list-style-type: none"> · moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; · joonestab sektoridiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); · selgitab tõenäosuse tähendust; · katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;

2. Protsent (7. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste tutvustavalt.	<ul style="list-style-type: none"> · selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt); · selgitab promilli tähendust; · leiab antud osamäära järgi terviku;

<p>Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; · leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; · leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides; · eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; · tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusid, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; · rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; · arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; · selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; · koostab isikliku eelarve; · hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel).
---	---

3. Algebra (7. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; · teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); · viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; · korrutab ühe ja sama alusega astmeid · astendab korrutist · astendab astmeid · jagab võrdsete alustega astmeid · koondab üksliikmeid; · korrutab ja astendab üksliikmeid; · kirjutab kümnendmurruga 10-ne astmete abil; · kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; · teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.

4. Funktsioonid (7. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse; · koostab lihtsamaid avaldiseid.
<p>Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; · teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; · selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal ; · kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; · otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; · toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; · leiab võrdeteguri; · joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti

	abil.
Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	<ul style="list-style-type: none"> · selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal; · kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; · saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; · joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil.
Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> · teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; · joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; · otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.
Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrre põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.	<ul style="list-style-type: none"> · lahendab võrdekujulise võrrandi; · lahendab lineaarvõrrandeid; · koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; · kontrollib tekstülesande lahendit; · lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; · koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; · modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamates reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

5. Geomeetria (7. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> · teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; · saab aru mõistest korrapärane hulknurk; · arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; · joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; · teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; · mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; · teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; · joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala.
Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> · teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; · saab aru mõistest korrapärane hulknurk; · arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; · joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; · teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; · mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; · teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid

	<ul style="list-style-type: none"> ülesannete lahendamisel; joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala.
Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiseri, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.

IKT ja lõiming: T-algebra ülesanded, GeoGebra ja Wiris programmi kasutamine, veebipõhiste ülesannete kasutamine, pranglimine, MS Exceli kasutamine. Lõimingu kavandab õpetaja töökavas kooskõlas põhikooli matemaatikavaldkonna ainekava peatükkidele 1.3. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas ja 1.4. Lõiming.

1.6. Õpitulemused ja õppesisu 8. klass (4 tundi nädalas, tundide arv kokku 140)

1. Algebra (8. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikme korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraalse avaldise lihtsustamine.	<ul style="list-style-type: none"> teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse; liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; toob teguri sulgudest välja; korrutab kaksliikmeid; leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$; leiab kaksliikme ruudu $(a+b)^2= a^2+2ab+ b^2$, $(a-b)^2= a^2- 2ab+ b^2$; korrutab hulkliikmeid; tegurdamise avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemid; teisendab ja lihtsustab algebraalisi avaldiseid;
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;

2. Geomeetria (8. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Definiitsioon. Aksiom. Teoreem, eeldus, väide, tõestus.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab definiitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.	<ul style="list-style-type: none"> defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi; teab, et kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on

Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	<ul style="list-style-type: none"> · paralleelsed teineteisega; · teab, et kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; · teab, et kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed. · näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; · teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> · joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka; · kasutab kolmnurga välisnurka omadust; · leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi.
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> · joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; · teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised.
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> · defineerib ja joonestab trapetsi; · liigitab nelinurki; · joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; · teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.
Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus .	<ul style="list-style-type: none"> · defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> · joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; · leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; · teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel.
Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	<ul style="list-style-type: none"> · joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; · teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; · teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel.
Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	<ul style="list-style-type: none"> · teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; · joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); · teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; · joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); · joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; · selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; · arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu.
Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. e Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.	<ul style="list-style-type: none"> · kontrollib antud lõikude võrdelisust; · teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; · teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; · selgitab mõõtkava tähendust; · lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine

Maa-alade kaardistamise näiteid.	looduses).
----------------------------------	------------

IKT ja lõiming: T-algebra ülesanded, GeoGebra ja Wiris programmi kasutamine, veebipõhiste ülesannete kasutamine, pranglimine, MS Exceli kasutamine. Lõimingu kavandab õpetaja töökavas kooskõlas põhikooli matemaatikavaldkonna ainekava peatükkidele 1.3. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas ja 1.4. Lõiming.

1.7. Õpitulemused ja õppesisu 9. klass (5 tundi nädalas, tundide arv kokku 175)

1. Algebra (9. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraalsete murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	<ul style="list-style-type: none"> · tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; · teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; · teab algebraalsete murru põhiomadust; · taandab algebraalsete murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; · laiendab algebraalset murrud; · korrutab, jagab ja astendab algebraalset murrud; · liidab ja lahutab ühenimelisi algebraalset murrud; · teisendab algebraalset murrud ühenimeliseks; · liidab ja lahutab erinimelisi algebraalset murrud; · lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldiseid.

2. Funktsioonid (9. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest Ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	<ul style="list-style-type: none"> · eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; · nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; · viib ruutvõrrandeid normaalkujule; · liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; · taandab ruutvõrrandi; · lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; · lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; · kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; · selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminantist; · lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; · õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi.
Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.	<ul style="list-style-type: none"> · eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; · nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; · joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; · selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; · loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; · paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Function); · kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

3. Geomeetria (9. klass)

Õppesisu	Õpitulemused
Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga sinus, koosinus ja tangens.	<ul style="list-style-type: none"> · kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; · selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; · arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; · leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; · trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid.
Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> · tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; · näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tippu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; · arvutab püramiidi pindala ja ruumala; · skitseerib püramiidi; · arvutab korrapärase hulknurga pindala.
Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> · selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; · selgitab, kuidas tekib silinder; · näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; · selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; · arvutab silindri pindala ja ruumala; · selgitab, kuidas tekib koonus; · näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; · selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; · arvutab koonuse pindala ja ruumala; · selgitab, kuidas tekib kera; · eristab mõisteid sfäär ja kera, · selgitab, mis on kera suurring; · arvutab kera pindala ja ruumala.

IKT ja lõiming: T-algebra ülesanded, GeoGebra ja Wiris programmi kasutamine, veebipõhiste ülesannete kasutamine, pranglimine, MS Exceli kasutamine. Lõimingu kavandab õpetaja töökavas kooskõlas põhikooli matemaatikavaldkonna ainekava peatükkidele 1.3. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas ja 1.4. Lõiming.

2. Gümnaasiumi matemaatika õppekava

2.1. Lai matemaatika

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Lai matemaatika õpetamisega gümnaasiumis taotletakse, et õpilane:

- 1) saab aru matemaatikakeeles esitatud teabest ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult;
- 2) valib, tõlgendab ja seostab erinevaid matemaatilise info esituse viise;
- 3) arutleb loogiliselt ja loovalt, arendab oma intuitsiooni;
- 4) püstitab matemaatilisi hüpoteese ning põhjendab ja toestab neid;
- 5) modelleerib erinevate valdkondade probleeme matemaatilisel ning hindab kriitiliselt matemaatilisi mudeleid;
- 6) väärtustab matemaatikat ning tunneb roomu matemaatikaga tegelemisest;
- 7) kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat

teavet;

8) kasutab matemaatikat õppides IKT vahendeid.

Õppeaine kirjeldus

Lai matemaatika annab ettekujutuse matemaatika tähendusest ühiskonna arengus ning selle rakendamisest igapäevaelus, tehnoloogias, majanduses, loodus- ja täppisteadustes ning muudes ühiskonnaelu valdkondades. Selle tagamiseks lahendatakse rakendusülesandeid, kasutades vastavat IKT tarkvara. Tähtsal kohal on toetamine ja põhjendamine.

Gümnaasiumi õpitulemused

Gümnaasiumi lõpetaja:

- 1) mõistab ja rakendab õpitud matemaatilisi meetodeid ning protseduure;
- 2) arutleb loogiliselt ja loovalt, formaliseerib oma matemaatilisi mõttekäike;
- 3) mõistab ja eristab funktsionaalseid ning statistilisi protsesse;
- 4) koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendades erinevate valdkondade ülesandeid;
- 5) kasutab matemaatikat õppides erinevaid IKT vahendeid;
- 6) teisendab irratsionaal- ja ratsionaalavaldisi, lahendab võrrandeid ja võrratusi ning võrrandi- ja võrratusesüsteeme;
- 7) teisendab trigonomeetrilisi avaldisi ning kasutab trigonomeetriat ja vektoreid geomeetriaülesandeid lahendades;
- 8) koostab joone võrrandeid ning joonestab õpitud jooni nende võrrandite järgi;
- 9) kasutab juhusliku sündmuse toenaosust ja juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid, uurides erinevate eluvaldkondade nähtusi;
- 10) uurib funktsioone tuletise põhjal;
- 11) tunneb tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadusi, leiab geomeetriliste kujundite pindalasiid ja ruumalasiid (ka integraali abil).

Avaldised ja arvuhulgad

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Avaldised ja arvuhulgad
Kursuse kood	M I
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	Puuduvad
Õpetamise aeg	10.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	Arvu 10 astmed ja arvu standardkuju kasutatakse keemias ja füüsikas.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Naturaalarvude hulk N , taisarvude hulk Z , ratsionaalarvude hulk Q , irratsionaalarvude hulk I ja reaalarvude hulk R , nende omadused. Reaalarvude piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised. Arvu n -es juur. Astme mõiste üldistamine: taisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Tehted astmete ja juurtega.
Kursuse õpitulemused	Kursuse lõpetamisel õpilane: 1) selgitab naturaalarvude hulga N , taisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaalarvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi; 2) defineerib arvu absoluutväärtuse; 3) märgib arvteljel reaalarvude piirkondi; 4) esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi; 5) sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;

	6) teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi; 7) lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Võrrandid ja võrrandisüsteemid

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Võrrandid ja võrrandisüsteemid
Kursuse kood	M II
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	Puuduvad
Õpetamise aeg	10.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontakttunnid
Lõimumine	Tekstülesanded füüsikast ja loodusteadustest.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Võrdus, võrrand, samasus. Võrrandite samaväärsus, samaväärsusteisendused. Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid (kuni kaks juurt) ning nendeks taanduvad võrrandid. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand. Võrrandisüsteemid. Kahe- ja kolmerealine determinant. Tekstülesanded.
Kursuse õpitulemused	1) selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratutesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet; 2) selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi; 3) lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid; 4) lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid; 5) lahendab võrrandisüsteeme; 6) lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Võrratused. Trigonomeetria I

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Võrratused. Trigonomeetria I
Kursuse kood	M III
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	Puuduvad
Õpetamise aeg	10.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontakttunnid
Lõimumine	Lõiming loodusainetega: tekstülesannetes pöörata tähelepanu, et päikesekiire langemisnurka käsitletakse füüsikas ja ülejäänud loodusteadustes erinevalt. Geograafias mõeldakse selle all maapinna ja päikesekiire vahelist nurka, füüsikas aga viimase täiendusnurka.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaarvõrratused. Ruutvõrratused. Intervallmeetod. Lihtsamad murdvõrratused. Võrratusesüsteemid. Teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täiendusnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas.
Kursuse õpitulemused	1) selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet; 2) selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasüsteisendusi; 3) lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse ning lihtsamaid võrratusesüsteeme; 4) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; 5) lahendab täisnurkse kolmnurga; 6) kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone; 7) kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Trigonomeetria II

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Trigonomeetria II
Kursuse kood	M IV
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik

Eelduskursused	Trigonomeetria I
Õpetamise aeg	10.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	Lõiming geograafiaga: käsitleda kraadi, minutit, sekundit.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Nurga mõiste üldistamine. Nurga kraadi- ja radiaanmõõt. Mis tahes nurga trigonomeetriselised funktsioonid. Nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused. Seosed ühe ja sama nurga trigonomeetriseliste funktsioonide vahel. Taandamisvalemid. Negatiivse ja täispöördest suurema nurga trigonomeetriselised funktsioonid. Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetriselised funktsioonid. Kahekordse nurga trigonomeetriselised funktsioonid. Trigonomeetriselised avaldised. Ringjoone kaare pikkus, ringi sektori pindala. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine. Rakendusülesanded.
Kursuse õpitulemused	<ol style="list-style-type: none"> 1) teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi; 2) arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala; 3) defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid; 4) teab mõnede nurkade 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°, 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused; rakendab taandamisvalemid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemid; 5) leiab taskuarvutil trigonomeetriseliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; 6) teab kahe nurga summa ja vahe valemid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemid; 7) teisendab lihtsamaid trigonomeetriselisi avaldiseid; 8) toestab siinus- ja koosinusteoreemi; 9) lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala; 10) rakendab trigonomeetriat elulisi ülesandeid lahendades.
Hindamine	<p>Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal.</p> <p>Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad.</p> <p>Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.</p>

Vektor tasandil. Joone võrrand

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Vektor tasandil. Joone võrrand
Kursuse kood	M V
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	

Õpetamise aeg	10.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	Lõiming füüsikaga: vektori käsitlemine füüsikas ja matemaatikas.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori mõiste ja tähistamine. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, seotud vektor, vabavektor. Vektorite võrdsus. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektorite liitmine ja lahutamine. Vektori korrutamine arvuga. Lõigu keskpunkti koordinaadid. Kahe vektori vaheline nurk. Vektorite kollineaarsus. Kahe vektori skalaarkorrutus, selle rakendusi, vektorite ristseis. Kolmnurkade lahendamine vektorite abil. Sirge võrrand. Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand. Parabool $y = ax^2 + bx + c$ ja hüperbool. Joone võrrandi mõiste. Kahe joone lõikepunkt.
Kursuse õpitulemused	1) selgitab mõisteid <i>nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, seotud vektor, vabavektor, vektorite võrdsus, vektorite vaheline nurk</i> ; 2) liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul; 3) arvutab kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab vektoreid füüsikalise sisuga ülesannetes; 4) kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid; 5) lahendab kolmnurka vektorite abil; 6) leiab lõigu keskpunkti koordinaadid; 7) koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga) ning teisendab selle üldvõrrandiks; määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja nurga sirgete vahel; 8) koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainakaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Tõenäosus, statistika

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Tõenäosus, statistika
Kursuse kood	M VI
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	

Õpetamise aeg	11.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontakttunnid
Lõimumine	Lõiming ühiskonnaõpetuse ja teiste õppeainetega uurimisülesannete valiku ning ühisprojekti kaudu.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Permutatsioonid, kombinatsioonid ja variatsioonid. Sündmus. Sündmuste liigid. Klassikaline tõenäosus. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Sündmuste liigid: sõltuvad ja sõltumatud, välistavad ja mittevälistavad. Tõenäosuste liitmine ja korrutamine. Bernoulli valem. Diskreetne ja pidev juhuslik suurus, binoomjaotus, jaotuspolügoon ning arvkarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, dispersioon, standardhälve). Rakendusülesanded. Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja süstematiseerimine. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi. Korrelatsiooniväli. Lineaarne korrelatsioonikordaja. Normaalkaotus (näidete varal). Statistilise otsustuse usaldatavus keskväärtuse usaldusvahemiku näitel. Andmetöötluse projekt, mis realiseeritakse IKT vahendite abil (soovitavalt koostöös mõne teise õppeainega).
Kursuse õpitulemused	<ol style="list-style-type: none"> 1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet, liike ja omadusi; 2) selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu; 3) selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust; 4) arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi; 5) selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades; 6) selgitab valimi ja üldkogumi mõistet ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust; 7) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta; 8) leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna; 9) kogub andmestikku ja analüüsib seda IKT abil statistiliste vahenditega.
Hindamine	<p>Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal.</p> <p>Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad.</p> <p>Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.</p>

Funktsioonid. Arvjadad

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Funktsioonid. Arvjadad

Kursuse kood	M VII
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	M V
Õpetamise aeg	11.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontakttunnid
Lõimumine	
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	<p>Funktsioonid $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = a/x$ (kordavalt). Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Funktsiooni esitusviisid. Funktsiooni määramis- ja muutumiskiirkond. Paaris- ja paaritu funktsioon. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuskiirkond. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine.</p> <p>Funktsiooni ekstreemum. Astmefunktsioon. Funktsioonide $y = x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x^{-1}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x^{-2}$, $y = x$ graafikud ja omadused. Funktsioonide $y = f(x)$, $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = af(x)$ graafikud arvutil.</p> <p>Arvjada mõiste, jada üldliige, jadade liigid. Aritmeetiline jada, selle omadused. Aritmeetilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem.</p> <p>Geomeetiline jada, selle omadused.</p> <p>Geomeetrilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Arvjada piirväärtus.</p> <p>Piirväärtuse arvutamine. Hääbuv geomeetiline jada, selle summa. Arv e piirväärtusena. Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena, arv π.</p> <p>Rakendusülesanded.</p>
Kursuse õpitulemused	<ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid; 2) kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid arvutiprogrammidega; 3) leiab valemiga esitatud funktsiooni määramiskiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuskiirkonna algebraliselt; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu; 4) kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = af(x)$ graafikutega; 5) selgitab arvutada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet; 6) tuletab aritmeetilise ja geomeetrilise jada esimese n liikme summa ja hääbuva geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemid ülesandeid lahendades; 7) selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust; 8) lahendab elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.
Hindamine	<p>Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal.</p> <p>Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad.</p>

	Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.
--	---

Eksponent- ja logaritmfunksioon

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Eksponent- ja logaritmfunksioon
Kursuse kood	M VIII
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	
Õpetamise aeg	11.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Eksponentfunksioon, selle graafik ja omadused. Arvu logaritm. Korrutise, jagatise ja astme logaritm. Logaritmimine ja potentseerimine. Üleminek logaritmi ühelt aluselt teisele. Logaritmfunksioon, selle graafik ja omadused. Pöördfunksiooni mõiste eksponent ja logaritmfunksiooni näitel. Eksponent- ja logaritmivõrrand, nende lahendamine. Rakendusülesandeid <i>eksponent- ja logaritmivõrrandite kohta. Eksponent- ja logaritmivõrratus.</i>
Kursuse õpitulemused	1) selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust; 2) lahendab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid; 3) kirjeldab eksponentfunksiooni, sh funktsiooni $y = e^x$ omadusi; 4) selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmib ning potentseerib lihtsamaid avaldusi, vahetab logaritmi alust; 5) kirjeldab logaritmfunksiooni ja selle omadusi; 6) oskab leida eksponent- ja logaritmfunksiooni pöördfunksiooni; 7) joonestab eksponent- ja logaritmfunksiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi; 8) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid ning -võrratusi; 9) kasutab eksponent- ja logaritmfunksioone reaalse elu nähtusi modelleerides ning uurides.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis
Kursuse kood	M IX
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	M III, M IV
Õpetamise aeg	11.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontakttunnid
Lõimumine	Lõiming füüsikaga: 1) trigonomeetrilised funktsioonid ja vahelduvvool; 2) tuletise tähendus hetkkiiruse näitel. Lõiming loodusteadustega: Eksponentfunktsioon ja looduses toimuvad orgaanilised protsessid.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Eksponentfunktsioon, selle graafik ja omadused. Arvu logaritm. Korrutise, jagatise ja astme logaritm. Logaritmimine ja potentseerimine. Üleminek logaritmi ühelt aluselt teisele. Logaritmifunktsioon, selle graafik ja omadused. Pöördfunktsiooni mõiste eksponent ja logaritmifunktsiooni näitel. Eksponent- ja logaritmivõrrand, nende lahendamine. Rakendusülesandeid eksponent- ja logaritmivõrrandite kohta. Eksponent- ja logaritmivõrratus.
Kursuse õpitulemused	1) selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning leiab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni perioodi; 2) joonestab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi; 3) leiab lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite üldlahendid ja erilahendid etteantud piirkonnas, lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrratusi; 4) selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsikalist ja geomeetrilist tähendust; 5) esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu; 6) rakendab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirja, leiab funktsiooni esimese ja teise tuletise.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainakaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Tuletise rakendused

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Tuletise rakendused
Kursuse kood	M X
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	M IX
Õpetamise aeg	11.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontakttunnid
Lõimumine	Lõiming läbiva teemaga „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“: 1) ressursside säästev kasutamine (optimaalsete lahenduste otsimine ekstreemumülesannete lahendamisel); 2) majandusalaste reaalse eluga seotud ülesannete lahendamine. Ainesisene lõiming: lõiming geomeetriaga – kujundite suurim ja vähim pindala ja ruumala.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Puutuja tõus. Joone puutuja võrrand. Funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemik; funktsiooni ekstreemum; ekstreemumi olemasolu tarvilik ja piisav tingimus. Funktsiooni suurim ja vähim väärtus lõigul. Funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemik, käänupunkt. Funktsiooni uurimine tuletise abil. Funktsiooni graafiku skitseerimine funktsiooni omaduste põhjal. Funktsiooni tuletise kasutamise rakendusülesanded. Ekstreemumülesanded.
Kursuse õpitulemused	1) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi; 2) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist; 3) leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid, funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti; 4) uurib ainekavas etteantud funktsioone täielikult ja skitseerib funktsiooni omaduste põhjal graafiku; 5) leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul; 6) lahendab rakenduslikke ekstreemumülesandeid.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainakaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Tuletise rakendused Integraal. Planimeetria

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Tuletise rakendused Integraal. Planimeetria
Kursuse kood	M XI
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	M IX, M X
Õpetamise aeg	12.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	<p>Algfunktsiooni ja määramata integraali mõiste. Integraali omadused. Kõvertrapets, selle pindala piirväärtusena. Määratud integraal, Newtoni-Leibnizi valem. Integraali kasutamine tasandilise kujundi pindala, pöördkeha ruumala ning töö arvutamisel.</p> <p>Kolmnurk, selle sise- ja välisnurk, kolmnurga sisenurga poolitaja, selle omadus. Kolmnurga sise- ja ümberringjoon. Kolmnurga mediaan, mediaanide omadus. Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p> <p>Meetrilised seosed täisnurkses kolmnurgas. Hulknurk, selle liigid. Kumera hulknurka sisenurkade summa. Hulknurkade sarnasus. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe ja pindalade suhe. Hulknurka sise- ja ümberringjoon. Rööpkülik, selle eriliigid ja omadused. Trapets, selle liigid. Trapetsi kesklõik, selle omadused. Kesknurk ja piirdenurk. Thalesi teoreem. Ringjoone lõikaja ning puutuja.</p> <p>Kõõl- ja puutujahulknurk. Kolmnurga pindala. Rakenduslikud geomeetriaülesanded.</p>
Kursuse õpitulemused	<ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli ja integraali omaduste jargi; 2) selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali leides; 3) arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala; 4) selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib IKT vahendite abil geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel; 5) selgitab kolmnurkade kongruentsuse ja sarnasuse tunnuseid, sarnaste hulknurkade omadusi ning kujundite ümbermõõdu ja pindala arvutamist; 6) lahendab planimeetria arvutusülesandeid (samuti lihtsamaid tõestusülesandeid); 7) kasutab geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal.

	<p>Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad.</p> <p>Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.</p>
--	--

Sirge ja tasand ruumis

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Sirge ja tasand ruumis
Kursuse kood	M XII
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	Puuduvad
Õpetamise aeg	12.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	<p>Ruumigeomeetria asendilauseid: nurk kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahel, sirgete ja tasandite ristseis ning paralleelsus, kolme ristsirge teoreem, hulknurga projektsiooni pindala. Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid ruumis, punkti kohavektor. Vektori koordinaadid ruumis, vektori pikkus. Lineaartehted vektoritega. Vektorite kollineaarsus ja komplanaarsus, vektori avaldamine kolme mis tahes mittekomplanaarse vektori kaudu. Kahe vektori skalaarkorrutis. Kahe vektori vaheline nurk. Sirge võrrandid ruumis, tasandi võrrand. Võrranditega antud sirgete ja tasandite vastastikuse asendi uurimine, sirge ja tasandi loikepunkt, võrranditega antud sirgete vahelise nurga leidmine. Rakendusülesanded.</p>
Kursuse õpitulemused	<ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab punkti asukohta ruumis koordinaatide abil; 2) selgitab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist; 3) kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid; 4) arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ning kahe vektori vahelise nurga; 5) määrab kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nurga nende vahel stereomeetria ülesannetes; 6) kasutab vektoreid geomeetrilise ja füüsikalise sisuga ülesandeid lahendades.
Hindamine	<p>Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal.</p> <p>Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad.</p> <p>Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.</p>

Stereomeetria

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Stereomeetria
Kursuse kood	M XIII
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	M XI
Õpetamise aeg	12.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Prisma ja püramiid, nende pindala ja ruumala, korrapärased hulktahukad. Poordkehad; silinder, koonus ja kera, nende pindala ja ruumala, kera segment, kiht, voo ja sektor. Silindri, koonuse või kera ruumala valemi tuletamine. Ülesanded hulktahukate ja poordkehade kohta. Hulktahukate ja poordkehade lõiked tasandiga. Rakendusülesanded.
Kursuse õpitulemused	1) teab hulktahukate ja poordkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid; 2) kujutab joonisel prisma, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga; 3) arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi loike pindala; 4) kasutab hulktahukaid ja poordkehi kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainekaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine
Kursuse kood	M XIV
Kursuse staatus	Riiklik, kohustuslik
Eelduskursused	MI – M XIII

Õpetamise aeg	12.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine. Tekstülesannete (sh protsentülesannete) lahendamine võrrandite kui ülesannete matemaatiliste mudelite koostamise ja lahendamise abil. Lineaar-, ruut- ja eksponentfunktsioone rakendavad mudelid loodus- ning majandusteaduses, tehnoloogias ja mujal (nt füüsikaliste suuruste seosed, orgaanilise kasvamise mudelid bioloogias, nõudlus- ja pakkumisfunktsioonid ning marginaalfunktsioonid majandusteaduses, materjalikulu arvutused tehnoloogias jne). Kursuse käsitlus tugineb arvutusvahendite kasutamisele.
Kursuse õpitulemused	1) selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust; 2) tunneb lihtsamate mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone; 3) kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid; 4) lahendab tekstülesandeid võrrandite abil; 5) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid; 6) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks; 7) kasutab IKT vahendeid ülesandeid lahendades.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainakaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Praktiline matemaatika I

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Praktiline matemaatika I
Kursuse kood	M 16 LO
Kursuse staatus	Kohustuslik loodussuunale
Eelduskursused	Puuduvad
Õpetamise aeg	10.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontaktunnid
Lõimumine	Lõiming loodusainetega.

Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised. Arvu n -es juur. Astme mõiste üldistamine: taisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Tehted astmete ja juurtega. Keerukamad võrrandid ja võrrandisüsteemid. Võrratused. Keerukamad trigonomeetrilised lihtsustused. Vektor. Riiklikus õppekavas määratud joonte võrrandeid.
Kursuse õpitulemused	Oskab lahendada keerukamaid avaldise, teha tehteid astmete ja juurtega, lahendada keerukamaid võrrandeid ja võrrandisüsteeme, lihtsustada trigonomeetrilisi avaldise. Kasutada vektoreid ülesannete lahendamisel. Tunneb joone võrrandeid.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainakaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

Praktiline matemaatika II

Ainevaldkond	Lai matemaatika
Kursuse nimetus	Praktiline matemaatika II
Kursuse kood	M 17 LO
Kursuse staatus	Kohustuslik loodussuunale
Eelduskursused	M I - V
Õpetamise aeg	11.klass
Õppetöö korraldus (35 tundi)	Kontakttunnid
Lõimumine	Lõiming loodusainetega.
Kursuse lühikirjeldus (õppesisu)	Tõenäosusülesanded, statistika, funktsioonide uurimine, jadaülesanded. Rakendusülesanded ,eksponent- ja logaritmvõrrandite kohta. Eksponent- ja logaritmvõrratus;funktsiooni piirväärtus ja tuletis.
Kursuse õpitulemused	Oskab lahendada keerukamaid tõenäosusülesandeid, statistika ülesandeid, ekponent- ja logaritmvõrrandeid ja võrratusi, saab aru ja selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise tähendust ja lahendada ülesandeid.
Hindamine	Kursuse koondhinne moodusub kursuse jooksul saadud hinnete põhjal, mis kontrollivad õpitulemuste omandamist teemade kaupa (õpetaja planeerib ainakaardil) ja arvestustöö hinde põhjal. Koondhinne on rahuldav, kui kõik kursuse jooksul saadud hinded on vähemalt rahuldavad. Aineõpetaja määrab oma ainakaardis kindlaks tööde arvu ning hinde kujunemise viisi, teavitades sellest õpilasi kursuse alguses.

3. Sikupilli Gümnaasiumi matemaatika õppekava 5.-9.klassile.

II kooliaste

5.klass

Matemaatika II kooliaste

4. klass (4t nädalas)	
Õpitulemused	Õppesisu ja -maht
<p>selgitab näidete varal termineid arv ja number; kasutab neid ülesannetes; kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; kujutab arve arvkiirel; nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; kirjutab liitmisetehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid; sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; korrutab peast arve 100 piires; korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; arvutab enam kui kahe arvu korrutist; korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</p>	<p>Arvutamine (48 tundi). Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana. Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine. Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine. Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes. Tehete järjekord. Naturaalarvu ruut. Murrud. Rooma numbrid.</p>
<p>Lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust; leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel; Näiteks võrduse $21 + b = 34$ korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele $2 + 3 = 5$ ja $3 = 5 - 2$ võib analoogia põhjal kirjutada, et $b = 34 - 21 = 13$. Ülesannetes piirdatakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</p>	<p>Andmed ja algebra (32 tundi) Tekstülesanded. Täht võrduses.</p>
<p>Leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; nimetab ja näitab kolmnurga külgi,</p>	<p>Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (50 tundi) Kolmnurk.</p>

<p>tippe ja nurki; joonestab kolmnurka kolme külje järgi; selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral; leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki; joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;</p> <p>selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala; kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel; nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks; selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust; kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu; nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid; nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve; liidab ja lahutab nimega arve; korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste kohta, esitab neid</p>	<p>Nelinurk, ristkülik ja ruut. Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus ja kiirusühikud. Temperatuuri mõõtmine. Arvutamine nimega arvudega.</p>
--	--

tabelis.	
Ajavaru kordamiseks 10 tundi	
5.klass	
Õpitulemused	Õppesisu ja - maht
<p>Loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires. Kirjutab arve dikteerimise järgi. Määrab arvu järke ja klasse. Kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana. Märgib naturaalarve arvkiirele. Kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras. Võrdleb naturaalarve. Teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni. Liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires. Selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi. Korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve. Jagab kuni 5- kohalisi arve kuni 2- kohalise arvuga. Selgitab naturaalarvu kuubi tähendust. Leiab arvu kuubi. Tunneb tehete järjekorda (liitmine/ lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste avaldiste väärtusi. Avab sulgusid arvavaldise korral; toob ühise teguri sulgudest välja. Liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde. Korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1 000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001) Korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde. Jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit. Tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega. Sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.</p>	<p>Arvutamine (64t).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miljonite klass ja miljardite klass. 2. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. 3. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. 4. Naturaalarvude võrdlemine. 4. Naturaalarvude ümardamine. 5. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmise- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. 6. Arvu kuup. 7. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Avaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega. 8. Naturaalarvude jaguvuse tunnused. Naturaalarvu tegurid ja kordsed. Algarv ja kordarv. Arvu suurim ühistegur ja vähim ühiskordne (SÜT ja VÜK). 9. Murdarv, hariliku murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud. 10. Kümnendmuru ümardamine. 11. Tehed kümnendmurdudega. 12. Taskuarvuti, neli põhitehet.
<p>Tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise. Lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise, arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuse. Kirjutab sümbolites tekstina kirjutatud lihtsamaid tähtavaldisi. Eristab valemit avaldisest. Kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähtsusi arvutamise lihtsustamiseks. Tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend. Lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve. Selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine. Kogub lihtsa andmestiku. Korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse. Tajub skaala tähendust ühe arvkiire osana. Loeb andmeid erinevatelt skaaladelt ja toob näiteid erinevate skaalade kasutuse kohta. Loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada. Joonestab tulp-</p>	<p>Andmed ja algebra (56 tundi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. 2. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagetabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine. 3. Tekstülesannete lahendamine.

<p>ja sirglõikdiagramme. Arvutab aritmeetilise keskmise. Lahendab mitmetehtelisi tekst-ülesandeid. Tunneb tekstülesannete lahendamise etappe. Modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid. Kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid. Hindab tulemuse reaalsust.</p>	
<p>Joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi. Märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul. Joonestab etteantud pikkusega lõigu. Mõõdab antud lõigu pikkuse. Arvutab murdjoone pikkuse. Joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites. Võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid. Joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga. Kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks. Teab täisnurga ja sirgnurga suurust. Leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare. Joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180°. Arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse. Joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed. Joonestab lõikuvad ja ristuvad sirged. Joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid. Tunneb ja kasutab sümboleid \parallel, \perp. Arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Teisendab pindalaühikuid. Teab ja teisendab ruumalaühikuid. Kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid.</p>	<p>Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (42 t). 1. Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. 2. Nurk, nurkade liigid. 3. Kõrvunurgad. Tippnurgad. 4. Paralleelsed ja ristuvad sirged. 5. Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. 6. Pindalaühikud ja ruumalaühikud.</p>

6. klass

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

6. klassi lõpetaja õpitulemused	Õppesisu ja -tegevus
<p>Arvutamine teab murrude lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; kujutab harilikke murde arvkiirel; kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; tunneb liht- ja liigmurde; teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; teab, milline on taandumatu murd; laiendab murdu etteantud nimetajani; teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;</p>	<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murrude taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.</p>
<p>liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; tunneb pöördarvu mõistet;</p>	<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud.</p>

jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;	Harilike murdude jagamine.
tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;	
teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge;	Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.
selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; teab, et naturaalarvud koos oma vastandaruvedega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; võrdleb täisarve ja järjestab neid; teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; leiab täisarvu absoluutväärtuse; liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; vabaneb sulgudest, teab, et vastandaruvede summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; arvutab kirjalikult täisarvudega;	Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandaruved. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.
Protsentarvutus selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; leiab osa tervikust; leiab arvust protsentides määratud osa; lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele; loeb andmeid sektordiagrammilt;	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Sektordiagramm.
Punkti koordinaadid tasandil joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; joonestab lihtsamaid graafikuid; loeb andmeid graafikult;	Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.
Geomeetrilised kujundid teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;	Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.
eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga	Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.

<p>sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;</p>	
<p>poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki; joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi; teab ja kasutab nurga sümboleid; teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</p>	<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa.</p>
<p>teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</p>	<p>Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.</p>
<p>näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p>	<p>Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi.</p>
<p>tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; arvutab kolmnurga pindala.</p>	<p>Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.</p>

Matemaatika III kooliaste

7.klass	
Õpitulemused	Õppesisu ja -maht
<p>Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel. Eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada. Selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks. (näiteks $11/25$, $17/64$ jne) ning missugused mitte (näiteks $3/7$, $1/3$). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtustega, st $1/3 \neq 0,33$. Mitme tehuga ülesannetes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise</p>	<p>Ratsionaalarvud (20 tundi) Tehted ratsionaalarvudega. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p>

<p>seadusi, näiteks-$13+18+13-21$; $-8,9-4,6+3,5+1,1+8,4$; $-3\frac{3}{4}+(-5)+3+\frac{3}{4}$ Korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde</p>	
<p>Arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud</p>	<p>Tehete järjekord (10 tundi)</p>
<p>Selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust. Teab peast (lisaks 4. Ja 5. klassisõpitule) astmete 2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6 väärtust. Astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; (-2) või -2; Teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. Tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid. Sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega.</p>	<p>Arvu aste (10 tundi) Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed. Suurte arvude kirjutamine kümme astmete abil.</p>
<p>Toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve. Ümardab arve etteantud täpsuseni. Ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult. Teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise pöranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</p>	<p>Täpsed ja ligikaudsed arvud (10 tundi) Arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.</p>
<p>Selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (korduvalt). Selgitab promilli tähendust. Promilli (1‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms). Leiab antud osamäära järgi terviku. Väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides. Leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab. Leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides. Eristab muutust protsentides muutusest protsentpunktides. Oskab erinevatest tekstidest (näit. ajaleheartikkel) leida mõistete „ protsent“ ja „ protsendipunkt“ väärkasutust. Tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid. Rakendab protsentarvutust reaalse seisuga ülesannete lahendamisel. Näide: Oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n % ja seejärel tõstetakse (langetatakse k %) oskab mingil tootel etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju</p>	<p>Protsent, promill (20 tundi) Protsendi mõiste. Promilli tähendus. Arvu leidmine osamäära järgi. Kahe arvu jagatise väljendamine protsentides. Mitu protsenti moodustab üks arv teisest.</p>

<p>erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on. Arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas. Selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust. Koostab isikliku eelarve. Teab , kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid. Hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid</p>	
<p>Moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil. Näiteks: andmetes on poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms. Joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi). Selgitab tõenäosuse tähendust. Katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse. Teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks: leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näit. 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.</p>	<p>Statistika (10 tundi) Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud 8 aritmeetiline keskmine) Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.</p>
<p>Selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust. Selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal. Kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega. Otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega. Toob näite võrdelise sõltuvuse kohta. Leiab võrdeteguri. Joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku Selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal. Kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas tegemist on pöördvõrdelise sõltuvusega. Saab graafiku põhjal aru, kas tegemist on pöördvõrdelise sõltuvusega. Joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil. Teab, mis on lineaarne sõltuvus, eristab lineaarliiget ja vabaliiget. Joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku. Otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole. Lahendab lineaarvõrrandeid. Koostab lihtsamate tekstülesannete</p>	<p>Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand (20 tundi) Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus. Pöördvõrdelise sõltuvuse graafik. Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näited. Võrrandi mõiste.võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.</p>

<p>lahendamiseks võrrandi, lahendab selle, kontrollib lahendit. Tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust. Lahendab tekstülesandeid protsentarvutuse kohta. Koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil. Modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.</p>	
<p>Teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külge, nurki, lähiskülge ja lähisnurki. Joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente. Saab aru mõistest korrapärane hulknurk. Arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka. Joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse. Teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel. Mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala. Joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi. Teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel. Joonestab ja mõõdab rombi külge, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala. Tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma. Näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust, arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.</p>	<p>Geomeetriselid kujundid (20 tundi) Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p>
<p>Teab, mis on üksliige ja selle kordaja. Teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (- 1). Viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja. Korrutab ühe ja sama alusega astmeid. Astendab korrutise, lihtsustab. Astendab astme, lihtsustab. Jagab võrdse alusega astmeid, lihtsustab. Astendab jagatise, koondab üksliikmeid, teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid. Korrutab ja astendab üksliikmeid. Kirjutab kümnendmurru 10 – ne astmete abil. Kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus. Teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</p>	<p>Üksliikmed (35 tundi) Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näited. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astmete astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkujule, selle rakendamise näiteid.</p>

8.klass

Õpitulemused	Õppesisu ja -maht
Teab mõisteid hulkliige, kakliige, kolmliige ja	Hulkliikmed (70 tundi)

<p>nende kordajad. Korrastab hulkliikmeid. Arvutab hulkliikme väärtuse. Teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (sh segaarvudega) Leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$, $b = 4,5$ Liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit. Korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega. Toob teguri sulgudest välja. Korrutab kaksliikmeid Kasutab valemit mõlematpidi Leiab kaksliikme ruudu Korrutab hulkliikmed. Tegurdam avaldist, kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid. Teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise. Tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandsüsteemi. Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandsüsteemi liitmisvõttega. Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandsüsteemi asendusvõttega</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. 2. «-» korrutamine 3. Lineaarvõrrand-süsteemide lahendamine.
<p>Selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet. Kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel. Selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku. Defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; Teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega. b) kui sirge lõikab ühte paralleelsetest sirgetest, siis ta lõikab ka teist; c) Kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; Näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki: Teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel. Joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurgad. Kasutab kolmnurga välisnurga omadust. Leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi. Joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; Teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel. Defineerib ja joonestab trapetsi; Liigatab nelinurki; Joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; Teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel. Defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;</p>	<p>Geomeetrilised kujundid (90 tundi) Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenukadde summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl ja puutujahulknurk, apoteem. Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa- alade kaardistamise näiteid.</p>

<p>Joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; Leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; Teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel. Joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; Teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; Teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsel kaugusel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel. Teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; Joonestab ümberringjoone; Teab, et kolmnurga kõikide nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; Joonestab kolmnurga siseringjoone; Joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; Selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; Arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu. Kontrollib antud lõikude võrdelisust; Teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; Teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; Selgitab mõõtkava tähendust. Lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa- alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).</p>	
--	--

9.klass

Õpitulemused	Õppesisu ja -maht
<p>Eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest. Liigitab ruutvõrrandeid. Viib normaalkujule. Nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad. Selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminantist. Lahendab taandatuid ruutvõrrandeid. Kontrollib ruutvõrrandi lahendeid. Lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil. Lahendab taandamata ruutvõrrandeid. Lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid. Eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest. Nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad. Joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli)</p>	<p>Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (40 tundi) Õppesisu ja -maht Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. Taandamata ruutvõrrand. Mittetäielikud ruutvõrrandid. Ruutfunktsioon $y=ax^2+bx+c$. Ruutfunktsiooni graafik. Parabooli nullkohad. Parabooli haripunkt.</p>

<p>käsitsi ja arvutiprogrammi abil (nt. Wiris; Geogebra Funktion). Selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist. Loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid. Kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.</p>	<p>Rakendusülesanded.</p>
<p>Teab algebralise murru põhiomadust ja taandab. Sooritab tehteid. Lihtsustab lihtsamaid ratsionaalavaldisi.</p>	<p>Ratsionaalavaldised (20 tundi) Algebraline murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldisete lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).</p>
<p>Selgitab Pythagorase teoreemi tõestust. Kasutab teoreemi arvutustes. Arvutab korrapärase hulknurga pindala. Leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi. Leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid. Tunneb ära püramiidi ja leiab ja nimetab püramiidi elemente. Skitseerib püramiidi. Arvutab püramiidi pindala ja ruumala. Tunneb ära silindri. Selgitab kuidas tekib silinder. Leiab puudevaid elemente. Arvutab silindri pindala ja ruumala. Tunneb ära koonuse ja selgitab kuidas tekib. Leiab puudevaid elemente. Arvutab koonuse pindala ja ruumala. Selgitab kuidas tekib kera. Selgitab mõisteid. Arvutab kera pindala ja ruumala.</p>	<p>Geomeetrilised kujundid (35 tundi) Pythagorase teoreem. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder. Silindri pindala ja ruumala. Koonus. Koonuse pindala ja ruumala. Kera. Kera pindala ja ruumala.</p>