

Ainekava matemaatika kuulmispuudega õpilastele.

2. Ainekava.

2.1. Matemaatika

2.1.1. Matemaatika õppe - ja kasvatuseesmärgid

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

2.1.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus.

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

2.1.3. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes.

4.klassi lõpetaja:

- 1) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 4) kasutab suurusi mõttes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikud;
- 5) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 6) kasutab digitaalseid õppmaterjale;
- 7) mõistab matemaatika olulisust. seost ümbritsevaga.

2.1.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes – 4.klassi lõpetaja teadmised ning oskused

Matemaatika tulemused

1kl	2kl	3kl	4kl
Arvutamine Õpilane: • loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –20; • paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 20 piires; • teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i>; • loeb ja kirjutab järgarve; • liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;	Arvutamine Õpilane: • loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 100; • paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; • teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i>; • loeb ja kirjutab järgarve; • liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;	Arvutamine Õpilane: • loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • selgitab arvuvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust; • võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;	Arvutamine Õpilane: • loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni; • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; • liidab ja lahutab peast arve 100 piires;

• omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; • nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises arvus; • liidab ja lahutab peast täiskümneid 20 piires • asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires. Mõõtmine ja tekstülesanded Õpilane: • kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; • mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; • nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; • nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; • lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; Geomeetrilised kujundid Õpilane:	• omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; • nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises arvus; • liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires • asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires. Mõõtmine ja tekstülesanded Õpilane: • kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; • mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; • teab seost 1 m = 100 cm; • kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; • kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l; • nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;	• nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); • määrab nende arvu; • esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümnelite summana; • esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümnelite ja sajaliste summana; • selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra</i>; • nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe); • liidab ja lahutab peast 20 piires; • arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid; • liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; • lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; • liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; • selgitab korrutamist liitmise kaudu; • korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; • selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;	• liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; • selgitab avaldises olevate tehete järjekorda; • nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); • selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; • valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; • korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtsavaldis; • leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; • määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); Mõõtmine ja tekstülesanded Õpilane: • nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;
---	--	--	--

• eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; • joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; • eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; • eristab ringe teistest kujunditest; • eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; • eristab kera teistest ruumilistest kujunditest; • rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; • võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; • leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.	• leiab tegevuse kestust tundides; • ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); • teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi; • nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; • teab seost 1 euro = 100 senti. • koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; • lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; • püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. Geomeetrilised kujundid Õpilane: • eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; • joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; • eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja	• leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; Mõõtmine ja tekstülesanded Õpilane: • kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; • selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; • hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeeetrites või täissentimeetrites); • teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks; • kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; • kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; • kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; • kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; • nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;	• nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja • kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; • teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); • arvutab nimega arvudega . • selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ tähendust; • leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ osa arvust; • selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu; • lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; • püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • hindab saadud tulemuste reaalsust; Geomeetrilised kujundid Õpilane: • eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; • joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; • arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu;
---	---	--	---

	nurki; • eristab ringe teistest kujunditest; • eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; • eristab kera teistest ruumilistest kujunditest; • rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; • võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; • leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.	• loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); • tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega; • kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade; • arvutab nimega arvudega. • lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, • koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; • lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. Geomeetrilised kujundid Õpilane: • mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; • joonestab antud pikkusega lõigu; • võrdleb sirglõikude pikkusi; • eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest; • eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki; • tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;	• kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; • joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; • joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti; • leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; • eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; • näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; • näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; • näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; • eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.
--	---	---	---

		• eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; • kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; • näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; • mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist; • kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; • kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; • eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi; • leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.	
--	--	--	--

Matemaatika õppesisu

1kl – 140 t	2kl – 140 t	3kl – 1 75 t	4kl – 175 t
Arvutamine (hinnang ajale 60 tundi) Arvud 0–20, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	Arvutamine (hinnang ajale 60 tundi) Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	Arvutamine (hinnang ajale 70 tundi) Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.	Arvutamine (hinnang ajale 70 tundi) Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000

Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	Liitmine ja lahutamine 100 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused. Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehete liitmis- ja lahutamisülesanded. Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.	piiress. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem. Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga
Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 40 tundi) Mõõtühikud: sentimeeter,	Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 40 tundi) Mõõtühikud: meeter, sentimeeter,	Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 50 tundi) Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter,	Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 60 tundi) Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.

ööpäev, nädal, kuu, aasta; käibivad rahaühikud (1 euro, senti). Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.	gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides. käibivad rahaühikud (1 euro, 100 senti). Ühetehtelised tekstülesanded 100 piires liitmisele ja lahutamisele.	sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter, Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine. Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus esetulevad juhud). Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.
Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 12 tundi) Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas japüramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning	Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 12 tundi) Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas japüramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning	Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 10 tundi) Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Ring ja ringjoon, nende eristamine. Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.	Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi) Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt.

võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.	võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.	Geomeetrilised kujundid meie ümber.	Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.
Ajavaru kordamiseks 28 tundi	Ajavaru kordamiseks 18 tundi	Ajavaru kordamiseks 9 tundi	Ajavaru kordamiseks 20 tundi

2.1.5. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

8.klassi lõpetaja:

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

2.1.6. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

Matemaatika tulemused

5kl	6kl	7kl	8kl
Arvutamine Õpilane: • selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ; kasutab neid ülesannetes;	Arvutamine Õpilane: ● loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; ● kirjutab arve dikteerimise järgi;	Arvutamine Õpilane: ● eristab paaris- ja paaritud arve; ● otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-	Õpilane: Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted • Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;

• kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajalist, 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 liitmistehte 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; <i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende</i>	• määrab arvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; • kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; • märgib naturaalarve arvkiirele; • 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 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 neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; • avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja; • tunneb kümnendmuru kümnendkohti; loeb	- ga 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). • selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • 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	• eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; • selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks • Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega; • mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi, • korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); • arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, • selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • teab peast astmete väärtust; • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; • sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab
---	--	---	--

<i>omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i> • 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;	kümnnendmurde; ● kirjutab kümnnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; ● võrdleb ja järjestab kümnnendmurde; kujutab kümnnendmurde arvkiirel; ümardab kümnnendmurde etteantud täpsuseni; ● liidab ja lahutab kirjalikult kümnnendmurde; ● korrutab ja jagab peast kümnnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); ● korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnnendmurde; ● jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnnendmurdudega ; sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil. Andmed ja algebra Õpilane: ● tunneb ära arvavaldise ja	nimetajani; ● teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; ● teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; ● 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; ● teisendab lõpliku kümnnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnnendmurruks; ● leiab hariliku murru kümnnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnnendlähendite abil; <i>Soovitus: hariliku murru kümnnendlähendite leidmisel on</i>	• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; • ümardab arve etteantud täpsuseni; • ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; • selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) • 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 protsendipunktides; tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;
---	---	--	--

• korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega; • nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); • tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuste vahelisi seoseid; • jagab peast arve korrutustabeli piires; • kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; • selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; • jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; <i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. $16 : 3 = 5$ jääk 1, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$</i> • jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; • jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; • jagab summat arvuga; • jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga; • liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;	tähtavaldise; ● lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste; ● 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; ● 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	<i>otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i> ● arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge; ● 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;	• 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); • moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; • joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); • selgitab tõenäosuse tähendust; • katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. • arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; • koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);
---	--	--	---

• selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust; • tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; • selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; • teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel; • selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; • arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust; • loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbraid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet. Andmed ja algebra Õpilane: • lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;	iseloostustada; ● joonistab tulp- ja sirgloikdiagramme; arvutab aritmeetilise keskmise; ● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; ● tunneb tekstülesande lahendamise etappe; ● modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; ● kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuste reaalsust; Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine Õpilane: ● 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; ● joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\square$ <i>ABC</i>); ● võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid, ● joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; ● kasutab malli nurga	● kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt. Andmed ja algebra Õpilane: ● 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; ● joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; ● määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; ● joonestab lihtsamaid graafikuid; ● loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut loeb andmeid sektordiagrammilt; ● analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega	• selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; • selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); • 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; • selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); • 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;
--	---	---	---

• koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust; • leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse 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 piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine • leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, 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;	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 lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; • joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab sümboleid $\perp$ ja $\square$ • arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; • teisendab pindalaühikuid; • teab ja teisendab ruumalaühikuid; • kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.	mitmetehteliste tekstülesandeid; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine Õpilane: • 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; • eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; • joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;	• 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 võrdkujulise 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 lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. Üksliikmed • 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;
---	---	---	--

• leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, riskülikuid ja ruute ning eristab neid; • nimetab ning näitab risküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki; • joonestab risküliku ja ruudu nurklaua abil; • selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; • arvutab risküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; • selgitab risküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; • teab peast risküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; • arvutab risküliku, 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;		● poolitab sirgli ja joonlauaga loigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirgli ja joonlaua nurga; ● näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, 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; ● 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 nendevahelise nurga järgi ning	• korrutab ühe ja sama alusega astmeid lihtsustab • astendab astme • jagab võrdsete alustega astmeid • astendab jagatise • koondab üksliikmeid; teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid; • korrutab ja astendab üksliikmeid; • kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; näide: esitab arvu 10 astmete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujulist arvu kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel. Geomeetrilised kujundid • teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; • joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente; • saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
--	--	--	--

• 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,		ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; ● näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; ● 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; ● selgitab plaanimõõdu tähendust; ● valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.	• arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; • õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil. • kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt. • 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; soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamis vahendite kui ka arvutiprogrammi abil • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; • näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke,
---	--	---	--

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 (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis			näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
---	--	--	--

Matemaatika õppesisu

5kl – 105 t	6kl – 105 t	7kl -105 t	8kl — 140 t
Arvutamine (hinnang ajale 36 tundi)	Arvutamine (hinnang ajale 42 tundi) Miljonite klass ja miljardite klass.	Arvutamine (hinnang ajale 50 tundi) Paaris- ja paaritud arvud.	Arvutamine ja andmed. Protsent

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.	Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega Kümnenemurrud. Kümnenemurru ümardamine. Tehete kümnenemurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet kümnenemurdudega .	Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga) Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne. Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnenemurdudega. Kümnenemurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnenemurruks. Negatiivsed arvud. Arvtegel. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvtegel. Kahe punkti vaheline kaugus arvtegel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	<u>Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted (hinnang ajale 50 tundi) –</u> Ratsionaalarvud. Tehete ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvtegel. Tehete järjekord. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümme astmete abil Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid. Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäär ja protsendimäär järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.
--	--	--	---

Andmed ja algebra (hinnang ajale 24 tundi) Tekstülesanded. Täht võrduses.	Andmed ja algebra (hinnang ajale 30 tundi) Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine. Tekstülesannete lahendamine	Andmed ja algebra (hinnang ajale 25 tundi) Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. Sektordiagramm. Tekstülesanded.	Algebra .Funktsioonid <u>Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Linearfunktsioon.</u> <u>Võrrand. (hinnang ajale 30 tundi)</u> Tähtavaldisse väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldisse koostamine. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik Linearfunktsioon, selle graafik. Linearfunktsiooni rakendamise näiteid 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. <u>Üksliikmed 25 tundi</u> 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 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 35 tundi) Kolmnurk. Nelinurk, ristkülik ja ruut. Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus ja kiirusühikud. Temperatuuri mõõtmine. Arvutamine nimega arvudega.	Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 24 tundi) Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge Nurk, nurkade liigid. Kõrvunurgad. Tippnurgad Paralleelsed ja ristuvad sirged Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 25 tundi) Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala. Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. 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. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.	Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 25 tundi) Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

		Plaanimõõt	
Ajavaru kordamiseks 10 tundi	Ajavaru 9 tundi	Ajavaru kordamiseks 5 tundi	Ajavaru kordamiseks 10 tundi

2.1.7. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

11.klassi lõpetaja:

- 1) koostab ja rakendab en 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 tegevust kavandades.

2.1.8. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

Matemaatika tulemused

9kl	10kl	11kl
Õpilane: Hulkliikmed • teab mõisteid hulkliige, kakslige, kolmlige 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 kaksliekmeid, • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise • leiab kaksliekme ruudu • korrutab hulkliikmeid; <i>märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmlieget on vaja korrutada kolmliekmega;</i>	Õpilane: Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon ● eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; ● nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; ● viib ruutvõrrandeid normaalkujul; ● liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; ● taandab ruutvõrrandi; ● lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; ● lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; ● kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; <i>soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa.</i>	Õpilane: Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted • kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; • eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; • moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; • joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); • selgitab tõenäosuse tähendust;

• tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem ● 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; Geomeetrilised kujundid ● selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; <i>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i> ● kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; <i>soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi</i> ● selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <i>selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i> ● defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;	<i>Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.</i> ● selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist; ● lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; ● õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; <i>soovitus: tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris</i> ● 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; <i>soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i> ● selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; <i>soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra</i> ● loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; ● paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion);	• katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; Algebra .Funktsioonid • joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; • teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; - lahendab võrdekujulise võrrandi; • lahendab lineaarvõrrandeid; • koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; • kontrollib tekstülesande lahendit; • lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; • toob teguri sulgudest välja; • korrutab kaksliikmeid, • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise • leiab kaksliikme ruudu • korrutab hulkliikmeid; ● lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; ● lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil ● lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; ● lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; ● kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
---	---	--

● teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, 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 poiknurki; teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; ● 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; <i>soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;</i> ● teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; <i>soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</i> ● defineerib ja joonestab trapetsi; <i>soovitav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike</i>	kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel; Ratsionaalavaldised ● selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; ● tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; ● teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; <i>märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel</i> ● teab algebralise murru põhiomadust; ● taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; ● laiendab algebralist murdu; ● korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde; ● liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde; ● teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; ● liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, Geomeetrilised kujundid ● kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; ● selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;	● lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; ● õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; ● liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde; ● teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; ● liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, Geomeetrilised kujundid ● leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; <i>näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 37,4^\circ$;</i> ● trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; ● arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; ● joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; ● teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; <i>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme</i> ● näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahtke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust,
--	--	--

<i>s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i> ● liigitab nelinurki; <i>soovitus: kasutada diinaamilise geomeetria programmi;</i> ● joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; ● teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; ● 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; <i>soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;</i> ● 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; ● teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;	<i>soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;</i> ● arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka diinaamilise geomeetria programmi;</i> ● tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; ● näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; ● arvutab püramiidi pindala ja ruumala; ● skitseerib püramiidi; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;</i> ● arvutab korrapärase hulknurga pindala; ● selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; ● selgitab, kuidas tekib silinder; ● näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; <i>selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;</i> ● selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i> ● arvutab silindri pindala ja ruumala; ● selgitab, kuidas tekib koonus; ● näitab koonuse moodustajat, telge, tippu,	● külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala ● joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; ● 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; ● joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; ● teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; ● joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; ● selgitab mõõtkava tähendust; ● lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); ● arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; ● näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; ● arvutab püramiidi pindala ja ruumala; ● skitseerib püramiidi; ● näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; ● arvutab silindri pindala ja ruumala;
--	--	---

soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;

- 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 ümberrõõdu;

- kontrollib antud lõikude võrdelisust;

- teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;

- teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümberrõõdude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;

soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;

- selgitab mõõtkava tähendust;

- lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);

soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;

kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;

- selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;

selgitus: õpilane teeb joonise nii

joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;

- arvutab koonuse pindala ja ruumala;

- selgitab, kuidas tekib kera;

- eristab mõisteid sfäär ja kera,

- selgitab, mis on kera suurring;

- arvutab kera pindala ja ruumala;

arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus;

- selgitab, kuidas tekib koonus;

- näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;

- arvutab koonuse pindala ja ruumala;

- selgitab, kuidas tekib kera;

- eristab mõisteid sfäär ja kera.

11. klassi lõpetaja:

1) koostab ja rakendab eri eluvaldkondade ülesandeid lahendades sobivaid matemaatilisi mudeleid;

2) üldistab ning arutleb loogiliselt, põhjendab väiteid;

3) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel 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.

--	--	--

Matemaatika õppesisu

9kl – 140 t	10kl – 140 t	11kl – 175 t
Algebra <u>Hulkliikmed</u> (hinnang ajale 45 tundi) 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. Hulkliikmete korrutamine.	Algebra <u>Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon</u> (hinnang ajale 40 tundi) Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	Arvutamine ja andmed. Protsent <u>Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted</u> 40 tundi Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Tehete järjekord. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. <u>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (hinnang ajale 35 tundi)</u> Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt. <u>Ratsionaalavaldised (hinnang ajale 40 tundi)</u> Algebraline murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	Algebra .Funktsioonid <u>Hulkliikmed. Võrdeline ja pöördivõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem</u> <u>Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon. 55 tundi</u> Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Lineaarvõrrandisüsteemid. Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil. Ruutvõrrandi diskriminant ja lahendivalem. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.
Geomeetrilised kujundid 50 tundi Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	Geomeetrilised kujundid 50 tundi Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala	Geomeetrilised kujundid 60 tundi Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.

Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, 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.		Püstprisma, selle pindala ja ruumala. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala
Ajavaru kordamiseks 10 tundi	Ajavaru kordamiseks 10 tundi	Ajavaru kordamiseks 20 tundi