

LISA 2. Kuulmispuudega klass.

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: <ul style="list-style-type: none">• 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;• omab esialgsed oskused	Arvutamine Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• 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: <ul style="list-style-type: none">• loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;• nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;• selgitab arvuvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust;• võrdleb mitme liitmise- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;• nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised,	Arvutamine Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• 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;• liidab ja lahutab kirjalikult arve 10

<p>lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Mõõtmine ja tekstülesanded Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>Geomeetrilised kujundid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab sirget kõverjoonest, 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Mõõtmine ja tekstülesanded Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • leiab tegevuse kestust 	<p>sajalised);</p> <p>määrab nende arvu;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 tehete liitmis- ja lahutamisesandeid; • 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; • leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; • täidab proovimise teel tabeli, 	<p>000 piires;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 tähtavaldis; • leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; • määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); <p>Mõõtmine ja tekstülesanded Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrit ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut,
---	---	---	--

<p>teab sirge osi punkt ja sirglõik;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>tundides;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ütleb kellaageu (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 jutukesi 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. <p>Geomeetrilised kujundid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<p>milles esineb tähtvaldis;</p> <p>Mõõtmine ja tekstülesanded Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 toimivate sündmuste abil; • nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; • loeb kellaageu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); • tunneb kalendrit ja seostab seda 	<p>sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;</p> <ul style="list-style-type: none"> • teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); • arvutab nimega arvudega . • selgitab murdude $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ tähendust; • leiab $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ 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; <p>Geomeetrilised kujundid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; • joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; • arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu; • kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; • joonestab võrdkülgset kolmnurka
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>oma elutegevuste ja sündmustega;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Geomeetrilised kujundid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; • kasutab sirklit ringjoone 	<p>sirkli ja joonlaua abil;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
--	---	--	---

		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. Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.	Arvutamine (hinnang ajale 70 tundi) Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja

<p>Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.</p>	<p>Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.</p> <p>Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.</p>	<p>Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Liitmine ja lahutamine peast 20 piires.</p> <p>Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.</p> <p>Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.</p> <p>Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.</p> <p>Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.</p> <p>Korrutamise seos liitmisega.</p> <p>Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.</p> <p>Korrutamise ja jagamise vaheline seos.</p> <p>Täht arvu tähisena.</p> <p>Tähe arvväärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.</p>	<p>lahutamine 100 piires.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p> <p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p> <p>Tähe arvväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.</p> <p>Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.</p> <p>Summa korrutamine ja jagamine arvuga</p>
<p>Mõõtmine ja tekstülesanded <i>(hinnang ajale 40 tundi)</i></p> <p>Mõõtühikud: sentimeeter, ööpäev, nädal, kuu, aasta; käibivad rahaühikud (1 euro, senti). Ühetehtelised tekstülesanded 20</p>	<p>Mõõtmine ja tekstülesanded <i>(hinnang ajale 40 tundi)</i></p> <p>Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta;</p>	<p>Mõõtmine ja tekstülesanded <i>(hinnang ajale 50 tundi)</i></p> <p>Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter, Ajaühikud tund, minut, sekund ja</p>	<p>Mõõtmine ja tekstülesanded <i>(hinnang ajale 60 tundi)</i></p> <p>Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).</p>

<p>piires liitmisele ja lahutamisele.</p>	<p>kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides. käibivad rahaühikud (1 euro, 100 senti). Ühetehtelised tekstülesanded 100 piires liitmisele ja lahutamisele.</p>	<p>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.</p>	<p>Murrud $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.</p>
<p>Geomeetrilised kujundid <i>(hinnang ajale 12 tundi)</i></p> <p>Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külge ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas, püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p>	<p>Geomeetrilised kujundid <i>(hinnang ajale 12 tundi)</i></p> <p>Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külge ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas, püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p>	<p>Geomeetrilised kujundid <i>(hinnang ajale 10 tundi)</i></p> <p>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 meie ümber.</p>	<p>Geomeetrilised kujundid <i>(hinnang ajale 20 tundi)</i></p> <p>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. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus,</p>

			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 ülasantetel 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; • kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste	Arvutamine Õpilane: • loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; • kirjutab arve dikteerimise järgi; • määrab arvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete	Arvutamine Õpilane: • teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; • kujutab harilikke murde arvkiirel; • kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja	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;

<p>summana;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 liitmistehtele 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; <p><i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; • liidab ja lahutab peast kuni 	<p>summana;</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; • märgib naturaalarve arvkiirele; <p>võrdleb naturaalarve; teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;</p> <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 neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; <p>avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;</p> <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 või 10-ga; <p><i>Soovitus: tugevamatele õpilastele</i></p>	<p>tasapinnalisest kujundist;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;</p> <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; 	<p>selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks</p> <p>Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega,</p> <ul style="list-style-type: none"> • mitme tehtega ülesandes kasutab vastandarvude 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 (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete väärtust; • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust <p>teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n.</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; • sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab <p>toob näiteid igapäevaelu</p>
--	--	---	--

<p>kolmekohalisi arve;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); 	<p><i>on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; • kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; • võrdleb ja järjestab kümnendmurde; <p>kujutab kümnendmurde arvkiirel; ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;</p> <ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnendmurde 	<ul style="list-style-type: none"> • teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; • leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; <p><i>Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i></p> <p>arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge;</p> <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 vastand arvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; • võrdleb täisarve ja järjestab neid; • teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; • leiab täisarvu absoluutväärtuse; 	<p>olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ümardab arve etteantud täpsuseni; • ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; <p>teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega.</p> <p>selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides; eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi</p>
--	---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • 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; • selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust; • tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldisete väärtuse; • selgitab arvu ruudu tähendust, 	<p>järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</p> <ul style="list-style-type: none"> • korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega ; sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil. <p>Andmed ja algebra</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära arvavaldisise ja tähtavaldisise; • lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisise; arvutab lihtsa tähtavaldisise 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; • vabaneb sulgudest, teab, et vastandide summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; • rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; arvutab kirjalikult täisarvudega; <p>Andmed ja algebra</p> <p>Õpilane:</p> <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; • joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; • määrab punkti koordinaate 	<ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon.</p> <p>Võrrand.</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab ühetähelise tähtavaldisise väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; • koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);
--	---	--	---

<p>arvutab naturaalarvu ruudu;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Andmed ja algebra</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust; • leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel; <p><i>Näiteks võrduse $21 + b = 34$ korral võib proovida, milline arv</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 tulpdiaagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; • joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; arvutab aritmeetilise keskmise; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • tunneb tekstülesande lahendamise etappe; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; 	<p>ristkoordinaadistikus;</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab lihtsamaid graafikuid; loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid; loeb andmeid sektordiaagrammilt; • analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). <p>Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<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 (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;
---	--	---	---

<p>tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele $2 + 3 = 5$ ja $3 = 5 - 2$ võib analoogia põhjal kirjutada, et $b = 34 - 21 = 13$.</p> <p>Ülesannetes piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki; • joonestab kolmnurka kolme külje järgi; • selgitab kolmnurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel; • arvutab kolmnurga übermõõtu 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, tippu ja nurki; • joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; • selgitab nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu 	<p>hindab tulemuse reaalsust; Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</p> <p>Õpilane:</p> <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; • joonestab nurga, tähistab nurga tippu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); • 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 joonisel kõrvunurkade ja tippnurkade paare; • joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis; • poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; • näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki; • joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu; • leiab joonisel 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 	<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; • 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 lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. <p>Üksliikmed</p> <p>teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); • viib üksliikme normaalkujule ja
---	---	---	--

<p>joonisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu; • selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; • teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu ning pindala valemeid; • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala; <p>• kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>• arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;</p> <p>• arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;</p> <p>• rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;</p> <p>• nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</p> <p>• mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>• toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</p> <p>• teisendab pikkusühikuid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 \parallel • arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; • teisendab pindalaühikuid; • teab ja teisendab ruumalaühikuid; • kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; <p><i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab plaanimõõdu tähendust; valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani. 	<p>tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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; <p>arvutab kolmnurga pindala.</p>	<p>leiab selle kordaja;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; näide: esitab arvu 10 astemete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Geomeetrilised kujundid</p> <p>teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</p> <ul style="list-style-type: none"> • saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
--	---	---	---

<p>ühenimelisteks;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust; • kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; • selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; <p>• nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 			<ul style="list-style-type: none"> • arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil. • 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; soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;
---	--	--	---

<p>etteantud temperatuuri skaalale;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 			<ul style="list-style-type: none"> • näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitalke, näitab selle tippe, külgservi, põhiseri, prisma kõrgust, külgtalke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
--	--	--	---

Matemaatika õppesisu

5kl – 140 t

Arvutamine (hinnang ajale 48 tundi)

Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümnelite, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.

Liitmine ja lahutamine, nende omadused.

Kirjalik liitmine ja lahutamine.

6kl – 175 t

Arvutamine (hinnang ajale 70 tundi)

Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhioadused ja nende rakendamine.

Arvu kuup.

Tehete järjekord. Avaldise väärtuse

7kl -175 t

Arvutamine (hinnang ajale 65 tundi)

Harilik murd, selle põhioadused. 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.

8kl — 210 t

Arvutamine ja andmed. Protsent

Ratsionaalarvud. Protsentarvutus. Statistika algmõisted (hinnang ajale 75 tundi) –

Ratsionaalarvud. Tehed ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord.

Naturaalarvulise astendajaga aste.

Arvu kümme astmed, suurte

arvude kirjutamine kümne astmete

Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.	arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega Paaris- ja paaritud arvud. 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. Kümnendmurrud. Kümnendmurru ümardamine. Tehted kümnendmurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet.	Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	abil Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid. Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.
Andmed ja algebra (<i>hinnang ajale 32 tundi</i>) Tekstülesanded. Täht võrduses.	Andmed ja algebra (<i>hinnang ajale 50 tundi</i>) Arvavaldis, tähtvaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. Aritmeetiline keskmine. Tekstülesannete lahendamine	Andmed ja algebra (<i>hinnang ajale 40 tundi</i>) 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. Lineaarfunktsioon.</u> <u>Võrrand. (hinnang ajale 50 tundi)</u> Tähtvaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtvaldiste koostamine. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 50 tundi)
Kolmnurk.
Nelinurk, ristkülik ja ruut.
Kujundi ümbermõõdu ja pindala

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 40 tundi)
Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge
Nurk, nurkade liigid.
Kõrvunurgad. Tippnurgad
Paralleelsed ja ristuvad sirged

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 55 tundi)
Ringjoon. Ring. Ringi sektor.
Ringjoone pikkus.
Ringi pindala.
Peegeldus sirgest, telgsümmeetria.

põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.
Üksliikmed 35 tundi
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 (hinnang ajale 30 tundi)
Hulknurk, selle ümbermõõt.
Hulknurga sisenurkade summa.
Rööpkülik, selle omadused.
Rööpküliku pindala. Romb, selle

leidmine
 Pikkusühikud.
 Pindalaühikud.
 Massiühikud.
 Mahuühikud.
 Rahaühikud.
 Ajaühikud.
 Kiirus ja kiirusühikud.
 Temperatuuri mõõtmine.
 Arvutamine nimega arvudega.

Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.
 Pindalaühikud ja ruumalaühikud
 Plaanimõõt

Pegeldus 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.

omadused. Rombi pindala.
 Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

Ajavaru 10 tundi

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

Ajavaru kordamiseks 20 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	Õpilane:	Õpilane:

- 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

- leiab kaksliikme ruudu
- korrutab hulkliikmeid;

märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;

- tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;

- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;

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,

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;

soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.

- 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;

soovitus: tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris

- eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
- nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende

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;
- katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;

Algebra .Funktsioonid

- joonestab pöördevõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil;

- teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; lahendab võrdkujulise võrrandi;
- lahendab lineaarvõrrandeid;
- koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;
- kontrollib tekstülesande lahendit;
- lahendab (tekst)ülesandeid protsentiarvutuse kohta;

korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;

- toob teguri sulgudest välja;
- korrutab kaksliikmeid,
- leiab kahe üksliikme summa ja vahe

<p>eelduse ja väite mõistet; <i>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • teab, et <ol style="list-style-type: none"> 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 põiknurki; teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; • joonestab ja defineerib kolmnurga 	<p>kordajad;</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrist 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); <p>kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;</p> <p>Ratsionaalavaldised</p> <ul style="list-style-type: none"> • tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; <p><i>märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>korrutise</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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, <p>Geomeetrilised kujundid</p> <p>arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;</p>
--	---	--

<p>välisnurga;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p><i>soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <p><i>soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • defineerib ja joonestab trapetsi; <p><i>soovitav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • liigitab nelinurki; <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p><i>soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvuti-</i></p>	<p>murde;</p> <ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde; • teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; • liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; <p>lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi,</p> <p>Geomeetrised kujundid</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <p><i>soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; <p><i>soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; <p><i>näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 37,4^\circ$;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; <p><i>soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; <p><i>soovitus: kasutada programmi Poly;</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 übermõõdu ja pindala; <p><i>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
---	--	---

<p><i>programmi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piiridnurga; • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piiridnurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; <p><i>soovitus: seost piiridnurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; <p><i>soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; <p><i>soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <p>teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab kolmnurga ümberringjoone 	<ul style="list-style-type: none"> • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; • arvutab püramiidi pindala ja ruumala; • skitseerib püramiidi; <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;</i></p> <p>arvutab korrapärase hulknurga pindala;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p><i>selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab koonuse pindala ja ruumala; 	<p>(pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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,
---	---	--

<p>(käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu;</p> <ul style="list-style-type: none"> • kontrollib antud lõikude võrdelisust; • teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <p><i>soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <p><i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid 	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab, kuidas tekib kera; • eristab mõisteid sfäär ja kera, • selgitab, mis on kera suurring; • arvutab kera pindala ja ruumala; <p><i>arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus;</i></p>	
--	---	--

(pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;</i>		
--	--	--

Matemaatika õppesisu

9kl – 175 t	10kl – 175 t	11kl – 175 t
Arvutamine ja andmed	Arvutamine ja andmed	Arvutamine ja andmed. Protsent <u>Ratsionaalarvud. Protsentarvutus. Statistika algmõisted 40 tundi</u> Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.
Algebra <u>Hulkliikmed (hinnang ajale 50 tundi)</u> 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. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite	Algebra <u>Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 55 tundi</u> Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik.	Algebra .Funktsioonid Võrdeline ja pöördivõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand . Hulkliikmed Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem <u>Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 55 tundi</u> Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Hulkliikme

<p>kasutamise. Algebraalse avaldise lihtsustamine.</p> <p><u>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem</u> <i>35 tundi</i></p> <p>Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</p> <p>Liitmisvõte. Asendusvõte.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p>	<p>Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p> <p><u>Ratsionaalavaldised</u> <i>hinnang ajale 35 tundi</i></p> <p>Algebraalne murd, selle taandamine.</p> <p>Tehted algebraaliste murdudega.</p> <p>Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).</p>	<p>korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p> <p>Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant.</p> <p>Taandatud ruutvõrrand.</p> <p>Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik.</p> <p>Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>
<p>Geomeetrilised kujundid <i>70 tundi</i></p> <p>Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest</p> <p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p> <p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus.</p> <p>Kolmnurga sisenurkade summa.</p> <p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p> <p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p> <p>Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskeskese, selle omadus.</p> <p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.</p> <p>Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse rist-</p>	<p>Geomeetrilised kujundid <i>60 tundi</i></p> <p>Pythagorase teoreem.</p> <p>Korrapärane hulknurk, selle pindala.</p> <p>Nurga mõõtmine.</p> <p>Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p> <p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Kera, selle pindala ja ruumala</p>	<p>Geomeetrilised kujundid <i>50 tundi</i></p> <p>Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.</p> <p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus.</p> <p>Kolmnurga sisenurkade summa.</p> <p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p> <p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p> <p>Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskeskese, selle omadus.</p> <p>Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe.</p> <p>Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p>

<p>seis</p> <p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem</p> <p>Võrdelised lõigud.</p> <p>Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.</p> <p>Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p> <p>Maa-alade kaardistamise näiteid.</p>		<p>Pythagorase teoreem.</p> <p>Korrapärane hulknurk, selle pindala.</p> <p>Nurga mõõtmine.</p> <p>Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p> <p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Kera, selle pindala ja ruumala</p>
<p>Ajavaru kordamiseks 20 tundi</p>	<p>Ajavaru kordamiseks 20 tundi</p>	<p>Ajavaru kordamiseks 30 tundi</p>