

MATEMAATIKA 1.KLASS

Arvutamine (hinnang ajale 48 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	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;	Välja on jäetud paaris ja paaritu arvu mõisted, neid käsitletakse 5.klassis koos jaguvuse tunnustega.
Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.	liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires	
Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.	

Mõõtmise ja tekstülesanded (hinnang ajale 36 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Mõõtühikud: meeter, sentimeeter,	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 $1\text{ m} = 100\text{ cm}$;	
gramm, kilogramm,	kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;	
liiter,	kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;	
minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.	nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; leiab tegevuse kestust tundides; ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); teab seoseid $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$ ja $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$;	
käibivad rahaühikud.	nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$.	
Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.	koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; püstatab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.	

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 12 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Punkt, sirglõik ja sirge.	eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;	
Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring.	eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest;	
Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.	eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;	Tutvustatakse erisuguse põhjaga püramiide. Esimeses klassis vaadeldakse lähemalt kolmnurkset püramiidi. Ei kasutata mõistet <i>tetraeeder</i> .
Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;	
Geomeetrilised kujundid meie ümber.	leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.	

Ajavaru kordamiseks 9 tundi

MATEMAATIKA 2. KLASS

Arvutamine 50 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.	loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; selgitab arvavõrduse ja võrratuse erinevat tähendust; võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;
Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.	nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu; esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;
Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.	selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra</i> , <i>suurendada teatud arvu võrra</i> ;
Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.	nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
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 tehrega liitmis- ja lahutamisülesanded.	liidab ja lahutab peast 20 piires; arvutab enam kui kahe tehrega 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;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.	selgitab korrutamist liitmise kaudu; korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
Täht arvu tähisena. Tähe arvvaärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.	leiab tähe arvvaärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel; täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;

Mõõtmine ja tekstülesanded 36 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.	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;
Massiühikud kilogramm, gramm.	kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse;
Mahuühik liiter,	kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;
Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.	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; loeb kellaagu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Kalender.	
Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.	kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.	arvutab nimega arvudega.
Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	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 (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine.	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;
Ring ja ringjoon, nende eristamine.	eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.	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.

Ajavaru kordamiseks 9 tundi

MATEMAATIKA 3. KLASS

4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Arvutamine (hinnang ajale 64 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.	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 10 000 piires; selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;	Mõisted arvu järk, järguühikud ja järkarv on kantud 5. klassi. Arvu esitamine järkarvude ja järguühiku kordsete summana (neid mõisteid kasutades) on kantud 5. klassi.
Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem.	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;	Jagamine 100 piires vaid ühekohalise arvuga.
Tähe arväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.	täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;	
Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.	määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);	

Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 44tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus esetulevad juhud).	nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini 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, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); arvutab nimega arvudega .	Ei vaadelda tsentnerit
Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.	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;	Õpiväljundi muutus: varem oli „tunneb murde“, nüüd „selgitab murdude tähendust“.
Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.	lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; püstib ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; hindab saadud tulemuste reaalsust;	Uus: õpetaja suunab koostama erineva semantilise struktuuriga ülesandeid.

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu	eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu;	

leidmine.		
Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.	kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;	
Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.	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.	Ei käsitleta tükeldusvõrdsust.

Ajavaru kordamiseks 12 tundi

MATEMAATIKA 4. KLASS

4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Arvutamine (hinnang ajale 48 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	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 summana; võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; kujutab arve arvkiirel;	
Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.	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; <i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende 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;	

Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.	nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; kirjutab korrutamistehte 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;	
Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.	nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse 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;	
Tehete järjekord.	tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;	
Naturaalarvu ruut.	selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; teab peast arvude 0 – 10 ruutusi; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;	

Murrud.	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;	
Rooma numbrid.	loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.	

Andmed ja algebra (hinnang ajale 32 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Tekstülesanded.	lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;	Uus tekstülesannete modelleerimise (joonise tegemise) õpetus
Täht võrduses.	leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel; <i>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 $b = 34 - 21 = 13$.</i> <i>Ülesannetes piirdatakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</i>	Ei pea kasutama tehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 50 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Kolmnurk.	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 külgpikkuste korral.	Välja on jäetud risttahukas ja kuup (viidud 5. klassi).
Nelinurk, ristikülik ja ruut.	leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristikülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ning näitab ristiküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki; joonestab ristiküliku ja ruudu nurklaua abil; selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab ristiküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; selgitab ristiküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; <u>teab peast ristiküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala</u>	
Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine	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;	
Pikkusühikud.	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;	

Pindalaühikud.	selgitab pindalaühikute mm ² , cm ² , dm ² , m ² , ha, km ² tähendust; kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;	
Massiühikud.	nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;	
Mahuühikud.	kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;	
Rahaühikud.	nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;	
Ajaühikud.	nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;	
Kiirus ja kiirusühikud.	selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;	
Temperatuuri mõõtmine.	loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;	

Arvutamine nimega arvudega.	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.	
-----------------------------	--	--

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

Matemaatika 5kl.

Arvutamine (hinnang ajale 54 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; kirjutab arve dikteerimise järgi; määrab arvu järke ja klasse; kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; märgib naturaalarve arvkiirele; võrdleb naturaalarve	
Naturaalarvude ümardamine.	teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;	
Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	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 arvavaldisel väärtusi; avab sulgusid arvavaldisel korral; toob ühise teguri sulgudest välja;	

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.	eristab paaris- ja paaritud arve; otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-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).	
Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnnendmurrud.	selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; tunneb kümnnendmurru kümnnendkohti; loeb kümnnendmurde; kirjutab kümnnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; võrdleb ja järjestab kümnnendmurde; kujutab kümnnendmurde arvkiirel;	
Kümnnendmurru ümardamine.	ümardab kümnnendmurde etteantud täpsuseni;	
Tehted kümnnendmurdudega.	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 tehete ülesandeid kümnnendmurdudega ;	
Taskuarvuti, neli põhitehet.	sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.	

Andmed ja algebra (hinnang ajale 42 tundi)

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

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 32 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; arvutab murdjoone pikkuse;	
Nurk, nurkade liigid.	joonestab nurga, tähistab nurga tipu 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;	
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;	
Paralleelsed ja ristuvad sirged.	joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab sümboleid $\perp$ ja $\parallel$	
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid; teab ja teisendab ruumalaühikuid; kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; <i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i>	

Plaanimõõt	selgitab plaanimõõdu tähendust; valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korteri jm) plaani.	
------------	---	--

Ajavaru 12 tundi

MATEMAATIKA 6.kl

Arvutamine (hinnang ajale 65 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.	teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; kujutab harilikke murde arvkiirel; kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; tunneb liht- ja liigmurde; teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; teab, milline on taandumatu murd; laiendab murdu etteantud nimetajani; teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;	
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine	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 kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge;	

kümnendmurruks.		
Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	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;	

Andmed ja algebra (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	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;	Käsitletakse vaid protsendi mõistet ja protsentides määratud osa leidmist tervikust. Kõik muu protsendiga seonduv on viidud 7.klassi.

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; joonestab lihtsamaid graafikuid; loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalseid graafikuid;	
Sektordiagramm.	loeb andmeid sektordiagrammilt;	
Tekstülesanded.	analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamal reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).	

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 60 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala	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;	
Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	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	
Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge.	poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirgli ja joonlauaga nurga;	
	näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki; joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu;	

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.	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 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.	
---	--	--

Ajavaru 10 tundi

7. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted (hinnang ajale 55 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvutajal.	- Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; - eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; <i>selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks $\frac{11}{25}$, $\frac{17}{64}$ jne) ning missugused mitte (näiteks $\frac{3}{7}$, $\frac{1}{3}$). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. $\frac{1}{3} \neq 0,33$.</i> - mitme tehete ülesandes kasutab vastandide summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4$; $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4}$; - korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);	
Tehete järjekord.	arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks $\left(\frac{3 - 1}{3} \right)^2 : 2 + 4,25$ $.1 \left(\frac{7}{6} - \frac{1}{6} - \frac{5}{6} \right)^2 - 15,5 + 2 + \dots$	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.	• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust; • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]; teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; • sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab $\frac{12 - 0,5^2}{12 + 0,5^3}$ või $\frac{-4 \cdot 10^7}{2,25 \cdot 10^5}$	
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.	• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; • ümardab arve etteantud täpsuseni; • ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; <i>teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise pööranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</i>	
Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.	• selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) • selgitab promilli tähendust; <i>promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</i> • 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; <i>näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg.</i>	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
	<i>Leiame kaalu muutuse protsentides.</i> - eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; <i>näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%? Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.</i> - tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; - rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; <i>näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leibvõi vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on.</i> - arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; - selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; <i>näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?</i> - koostab isikliku eelarve; <i>teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</i> - hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); <i>selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</i>	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.	- moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; <i>näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.</i> - joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); - selgitab tõenäosuse tähendust; - katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; <i>teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.</i>	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – tunneb õppekavas esitatud mõisteid, kasutab neid korrektselt nii suulises kõnes kui ka kirjalikult. Lahendab ülesandeid, kus esinevad astmed, ligikaudsed arvud, mõisted protsent, protsendipunkt, promill, tõenäosus. Joonestab õppekavas ette nähtud diagramme ja tõlgendab neid korrektselt. Teab arvandmetega manipuleerimise võtteid ja oskab neid lihtsamatel juhtudel avastada.

Sotsiaalne pädevus – kasutab protsentarvutust igapäevaelus ja vastu võtta vastutustundlikke otsuseid (laenamine jms).

Õpipädevus – leiab statistilisteks arvutusteks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb adekvaatseid

järeldusi. Ettevõtlikkuspädevus – võtab arukaid riske, teab majanduses (rahanduses) varitsevaid ohte

Läbivad teemad

Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng – protsentarvutust kasutades uurib õpilane, missugune on meie elanikkonna vanuseline koosseis, kui suure osa moodustab mittetöötav osa elanikkonnast (alla 18.a., pensioniealised ning töötud) ja mis võib meid ees oodata.

Teabekeskond – õpilane hangib ülesande (probleemi) lahendamiseks vajaliku info avalikest teabekanalitest.

Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit, kasutab arvutiõpetuse tundides saadud teadmisi eluliste matemaatilisteprobleemide lahendamisel.

Tervis ja ohutus – oskab kasutada protsentarvutust toote (eseme) koostise määramisel, kui vajalikud algandmed on olemas. Lahendab ülesandeid tervisliku toidu kohta.

Leiab sõiduki kiirusemuutuse, kui sõiduks vajaminevat aega vähendada (suurendada) ja teeb selle põhjal adekvaatsed järeldused.

Lõiming teiste ainetega

Loodusõpetus – kasutab protsentarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul.

Inimeseõpetus – kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid.

IKT kasutamine

Tehted astmetega ja protsentarvutuse teevad õpilased taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide joonestamiseks MS Excelit või mõnda selle analoogi. Statistilise andmetöötluse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis.

Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. (hinnang ajale 30 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.	- arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; <i>näide: leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui $b \in \left\{ \begin{matrix} -2, 5; 0; 1 \\ 3 \end{matrix} \right\}$</i> - koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);	
Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	- 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; <i>joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra);</i>	
Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	- selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); <i>näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</i> - kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; - saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; <i>näide: kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</i> - joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
	(soovitavalt programmiga GeoGebra);	
Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	- teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; - joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; <i>õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;</i> - otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;	
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.	- lahendab võrdekujulise võrrandi; $\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}, \quad \frac{2x+1}{3} = 3x + 4,$ <i>näited: lahendab võrrandi</i> $\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \quad \frac{-x}{x} = \frac{-3}{4}, \quad \frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ - lahendab lineaarvõrrandeid; <i>näited: lahendab võrrandi</i> $2x + 1 = x + 3$; $2(3x - 1) = 3x - 4$; $\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1$ - koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; - kontrollib tekstülesande lahendit; <i>tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);</i> - 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.	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab funktsiooni mõistet ja kasutab seda õigesti; tunneb etteantud funktsioonide seast ära võrdelise sõltuvuse, lineaarfunktsiooni ja pöördvõrdelise sõltuvuse ja joonestab õppekavas ettenähtud graafikuid. Lahendab tekstülesandeid võrdelise sõltuvuse ja lineaarfunktsiooni rakendusena. Lahendab võrdkujulisi ja lineaarvõrrandeid ning vastavaid tekstülesandeid, interpreteerib saadud lahendit.

Õpipädevus – leiab vajalikku infot tekstülesannete lahendamiseks internetist ja teatmikest.

Suhtluspädevus – selgitab sõnaliselt tekstülesande lahenduskäiku ja saadud lahendi tõeväärtust, mõistab ülesannete teksti ja tõlgendab neid adekvaatselt.

Läbivad teemad

Läbiv teema *Tervis ja ohutus*: ülesanded, mis toetavad arusaamist ohutust liiklemisest (teepikkus ja aeg teatud kiirusega sõitmisel, helkuri mõju jms).

Lõiming teiste ainetega

Lõiming loodusõpetusega ühtlase liikumise kirjeldamisel.

Võrdkujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline füüsikas ja keemias. Pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele. Kasutada ka x -st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias.

IKT kasutamine

Võrdkujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendi kontrollimiseks on soovitatav kasutada programmi Wiris. Funktsiooni graafiku joonestamiseks on soovitatav kasutada programmi GeoGebra või Wiris.

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.	• teab, mis on hulknurk, näitab hulknurgatippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; <i>näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i> • saab aru mõistest korrapärane hulknurk; • arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; <i>näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;</i> • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; <i>soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</i> • 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; <i>soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil</i> • 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>	

Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	• tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; • 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.	
---------------------------------------	--	--

Üldpädevused

Matemaatiline pädevus – tunneb kujundite seast ära eespool nimetatud tasandilised ja ruumilised kujundid, teab nende omadusi ja oskab neid omadusi rakendada ülesannete lahendamisel.

Suhtluspädevus – selgitab tasandiliste ja ruumiliste kujundite kasutamist praktikas (näiteks kõnnitee ehitamine erikujulistest tänavakividest, prismakujulised reklaamtulbad jms).

Läbivad teemad

Tehnoloogia ja innovatsioon – teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus - teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides.

IKT kasutamine

Soovitus kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Wiris, ruumikujundeid on soovitatav teha Wirise abil.

Üksliikmed 30 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
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	- teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; - teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); - viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; - korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; näide: lihtsustab $a^2 \cdot a$; $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$ - astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; näide: lihtsustab $(2x \cdot 3y)^3$; $(-3x \cdot 0,1y)^5$	See teema on toodud 9.klassist 8.klassi. Ei käsitleta negatiivset astendajat, v.a. arvu kümme negatiivne astendaja.

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.	- astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; näide: lihtsustab $\left(\frac{x}{3}\right)_4$; $\left(\frac{-x}{3}\right)_5$ - jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; näide: lihtsustab $\frac{3x^7y^5}{2m} : m$; $0,5xy^4$ - astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$; näide: leiab astme $\left(\frac{2xz}{5y}\right)^3$ - koondab üksliikmeid; teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid; - korrutab ja astendab üksliikmeid; - teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ - 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 standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab õppekavas olevaid mõisteid ja seoseid, kasutab neid tüüpülesannete lahendamisel, kasutab neid teiste õppeainete õppimisel ja igapäevaelus.

Suhtluspädevus – kasutab arvu 10 astmeid nii sõnas kui ka kirjas korrektselt, saab aru erinevates tekstides (näiteks teatmeteosed) arvu 10 astmete kasutamisest.

Läbivad teemad

Teabekeskkond – leiab vajalikku infot teatmikest, internetist ja muudest teabeallikatest, saab matemaatilist sümboolikat sisaldavatest tekstidest aru.

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab õppeks infotehnoloogilisi vahendeid, saab aru suurte ja väikeste arvude tähtsusest looduses toimuvate protsesside kirjeldamisel, teab väikeste arvude kasutusvaldkondi tehnikas.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine).

Loodusõpetus – suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel

IKT kasutamine

Tehetel üksliikmetega saab kasutada ülesannete vastuste kontrollimisel programmi Wiris.

Ajavaru kordamiseks 15 tundi

7.klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Hulkliikmed (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
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 kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.	- teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; - korrastab hulkliikmeid; - arvutab hulkliikme väärtuse; teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$, $b = 4, 5$ - liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; - korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; - toob teguri sulgudest välja; - korrutab kaksliikmeid, näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$; - leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$; kasutab valemite mõlematpidi, s.t. teab, et $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$ - leiab kaksliikme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et $(-a - b)^2 = (a + b)^2,$ $(a - b)^2 = (b - a)^2,$ $(-a + b)^2 = (b - a)^2.$	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
	• korrutab hulkliikmeid; <i>märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;</i> • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi; <i>soovitus: kasutada selliseid avaldisi, kus kõiki varemõpitud valemeid tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks:</i> $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a);$ $(a - 2)^2 - (2 + a)^2 - (a - 2)(a + 3)$	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab hulkliikme mõistet, kasutab algebralise avaldise lihtsustamisel abivalemeid, teab seoseid nende valemite vahel.

Õpipädevus – kasutab varemõpitut algebraliste avaldiste lihtsustamisel, leiab õpikust, teatmikest või internetist ülesannete lahendamiseks vajalikud valemid.

Enesemääratluspädevus – õpilane leiab vajaduse korral internetist täiendavaid materjale harjutamiseks (näiteks <http://www.mathema.ee/testid>).

Läbivad teemad

Teabekeskond – leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet).

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks.

Lõiming teiste ainetega

Lõiming füüsikaga – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem.

IKT kasutamine

Õpilane kasutab avaldiste lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris vms).

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem 25 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte.	- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; <i>soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis</i> $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ <i>saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse;</i> - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; <i>soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</i> $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$ <i>Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</i>	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	$\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} x - 2 \\ - 3y = 1 \end{cases}$ $\begin{cases} 3 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – kasutab lineaarvõrrandisüsteemi lahendamiseks otstarbekaid võtteid, tõlgendab lahendit (või selle puudumist) geomeetriliselt.

Läbivad teemad

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.

IKT kasutamine

Lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga Wiris, GeoGebra, T-algebra või mõne nende analoogiga.

Geomeetrilised kujundid 60 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	• 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 ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i>	Korrapärase hulknurga pindala leidmine ja püramiid viidud 9.klassi. 8.klassist üheksandasse on viidud ruutvõrrand.
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	• defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; • teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte 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;	
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.	• 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;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	• 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>	
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	• defineerib ja joonestab trapetsi; <i>soovitatav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i> • liigitab nelinurki; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> • joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; • teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);</i>	
Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	• defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes;</i>	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; <i>soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvuti-programmi abil;</i> • leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i>	
Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	• 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; <i>soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	- teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;</i> - 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; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;</i> - joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); - joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; - selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; - arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;	
Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	- kontrollib antud lõikude võrdelisust; - teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;</i> - teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;</i> - selgitab mõõtkava tähendust;	Võrreldes kehtiva õppekavaga ei käsitleta kiirteteoreemi. See teema on hetkel kehtivas õppekavas 9.klassis.

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;</i>	

Üldpädevused

Matemaatika pädevus – teab defineerimisele esitatavaid nõudeid, tõestab õppekavas ette nähtud teoreeme, joonestab kolmnurgale sise- ja ümberringjoone, kasutab kolmnurkade (hulknurkade) sarnasuse tunnuseid.

Läbivad teemad

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed.

Lõiming kehalise kasvatuses: orienteerumine kaardi (plaani) järgi.

Geograafia – kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.

IKT kasutamine

Jooniste tegemisel kasutab dunaamilise geomeetria programme (Wiris, GeoGebra vms).

Metoodilised soovitusel, sh diferentseerimine

Õuesõpe – plaani koostamine;

Kiirteteoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osas).

Soovitused hindamise osas

Defineerimisel soovitus hindamiseks: hindegas „5“ võib õpilasi teadmisi hinnata, kui ta suudab mõisteid veatult defineerida; hindegas „4“ juhul, kui ta suudab leida definitsioonidest ebakorrektsusi ja neid parandada.

Teoreemi selgituskäigu selgitamine on „hea“ tase, iseseisev tõestamine aga „väga hea“ tase.

Ajavaru 15 tundi

8. klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 40 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; - nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; - viib ruutvõrrandeid normaalkujul; <i>näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule;</i> <i>viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule;</i> - liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; - taandab ruutvõrrandi; <i>näide: taandab võrrandi $3x^2 - 6x + 9 = 0$; $-4x^2 + 5x + 11 = 0$;</i> - lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; <i>näide: lahendada võrrand</i> $3x^2 = 121;$ $4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$ - lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; <i>näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</i> $m_{1;2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3,$ <i>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist,</i> <i>võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;</i> $n_{1;2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$	Ruutvõrrand on toodud kaheksandast klassist üheksandasse. Viete'i teoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osa ülesannetes).

$\sqrt{\quad}$

$\sqrt{\quad}$

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; <i>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.</i> - selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; - 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>	
Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.	- 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	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); • kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – õpilane kasutab ruutfunktsiooni mõistet ja ruutvõrrandi lahendamise oskust nii matemaatikaülesannete lahendamisel, kui ka vajaduse korral füüsikas, geograafias, tehnoloogiaõpetuses. Teab ruutjuure sisulist tähendust ja reegleid juurtega arvutamisel.

Läbivad teemad

Teabekeskond – õpilane leiab ülesande lahendamiseks vajaliku täiendava info erinevatest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, Internet).

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – liikumisülesannete lahendamine.

IKT kasutamine

Ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine – soovitatavalt programmid Wiris ja GeoGebra. Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – GeoGebra või mõni selle analoog.

Ratsionaalavaldised hinnang ajale 20 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
----------	---------------------------	---------------------------------------

Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldisi lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; <i>märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;</i> <i>näide: teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus, $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ aga tinglik samasus;</i> • teab algebralise murru põhiomadust; • taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise	Võrreldes kehtiva õppekavaga ei käsitleta murdvõrrandit ja selle abil lahenduvaid tekstülesandeid Vähendatud on ülesanne keerukust. Ratsionaalavaldiste
--	---	---

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	abivalemeid, sulgude ette võtmist ja rüutkolmliikme tegurdamist; <i>näide: taandada</i> $\frac{x^2-4}{2+x}$ $\frac{2x+4}{x+2}$ $\frac{x^2-2x-3}{(x-3)(x-1)}$ • 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, näiteks $\left(\frac{a^2+b^2}{a-b} + \frac{2ab}{a+b}\right) \cdot \left(\frac{a^2-2ab+b^2}{a+b}\right), \left(\frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b}\right) : \left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}\right)$	lihtsustamisülesanded on kahetehtelised. Keerukamad ülesanded on viidud gümnaasiumi.

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab eeskirju, mille järgi tehakse tehteid harilike murdude ja algebraliste murdudega, lihtsustab algebralisi avaldisi, saab aru avaldise lihtsustamise mõttest.

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.

IKT kasutamine

Ülesande lahenduse järk-järguline kontrollimine – programm Wiris.

Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine

9. klassis peab selgeks saama avaldiste lihtsustamise mõte ning oskuste tasemel lihtsustab õpilane avaldisi, mille puhul tehete arv ei ületa õppekavas ettenähtut. Edasijõudnud õpilastele võib anda lihtsustamiseks keerukamaid avaldisi (n.ö. olümpiaadi tase), kuid ebaõnnestumise korral ei tohi õpilase sooritust ei numbriliselt hinnata.

Geomeetrilised kujundid 35 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
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.	• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <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 dünaamilise geomeetria programmi;</i> • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; <i>näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 37,4^\circ$;</i> • trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; <i>soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi;</i> • tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; <i>soovitus: kasutada programmi Poly;</i> • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, 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; <i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i> • 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>	Võrdelised lõigud ja sarnasus on viidud 8.klassi Eukleidese teoreemi ja teoreemi kolmnurga kõrgusest on soovitatav sisse tuua ülesannetes (õpikus b osa ülesannetes). Kui on ülesanded päikese langemisnurga kohta, siis on vajalik ka selgitus, mida selle nurga all mõeldakse (nt füüsikas ja geograafias käsitletakse seda erinevalt). Geomeetria visualiseerimisel kasutada dünaamilise geomeetria programme (nt GeoGebra)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	• 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, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; • selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i> • arvutab koonuse pindala ja ruumala; • selgitab, kuidas tekib kera; • eristab mõisteid sfäär ja kera, • selgitab, mis on kera suuring; • arvutab kera pindala ja ruumala; <i>arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus;</i>	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – kasutab Pythagorase teoreemi nii matemaatika-alaste probleemide lahendamisel kui ka igapäevases elus. Teab, kuidas tekivad ruumilised kujundid, leiab kujundite puuduvaid elemente.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.

IKT kasutamine

Soovitus: kasutada programme Poly ja Wiris, jooniste tegemisel ka programmi GeoGebra või selle analooge.

Ajavaru kordamiseks on 35 tundi

9. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted (hinnang ajale 55 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	- Kasutab õigesti määrdireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; - eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks 11, 17 jne) ning missugused mitte (näiteks 3, 1). Teab, et täpse 25 64 7 3 arvutamise juures pole lubatud harilikku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. $1 \square 0,33$. 3 - mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1$	

	$+ 8,4;$ $\square 3 3 \square \square \square 5 \square \square 3 \square 3;$ $\frac{4}{4}$ • korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);	
Tehete järjekord.	• arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks $\square 3 \square 11 \square : 2 2 \square 4,25$ $\square \square$ $\square 3 \square 9$ $\square 1 \square 5 \square 2 \square 1 5,5 \square \square 2 \square \square 1$ $\square 6 \square 6 \square 18$	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.	• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete 24 ;25 ;26 ;34 ;104 ;105 ;106 väärtust; • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $\square \square 2\square 6 \text{ või } \square 26 \text{ ; } \square \square \square \square$ teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; • sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab $12 \square 0, 5^2 \text{ või } 4 \square 10^7$ $12 \square 0, 5^3 \quad 2, 25 \square 10^5$	
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.	• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; • ümardab arve etteantud täpsuseni; • ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel mõõdame kahe punkti	

	<i>vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise põranda pikkust ja laiust mõõdame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</i>	
Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.	• selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) • selgitab promilli tähendust; <i>promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</i> • 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; <i>näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg.</i>	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
	<i>Leiame kaalu muutuse protsentides.</i> - eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; <i>näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%? Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.</i> - tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusid, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; - rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; <i>näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on.</i> - arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; - selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; <i>näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?</i>	

	• koostab isikliku eelarve; <i>teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</i> • hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); <i>selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</i>	
--	--	--

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.	- moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; <i>näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.</i> - joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); - selgitab tõenäosuse tähendust; - katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; <i>teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.</i>	

Üldpädevused

Matemaatika pädevus – tunneb õppekavas esitatud mõisteid, kasutab neid korrektselt nii suulises kõnes kui ka kirjalikult. Lahendab ülesandeid, kus esinevad astmed, ligikaudsed arvud, mõisted protsent, protsendipunkt, promill, tõenäosus. Joonestab õppekavas ette nähtud diagramme ja tõlgendab neid korrektselt. Teab arvandmetega manipuleerimise võtteid ja oskab neid lihtsamatel juhtudel avastada.

Sotsiaalne pädevus – kasutab protsentarvutust igapäevaelus ja vastu võtta vastutustundlikke otsuseid (laenamine jms). Õpipädevus – leiab statistilisteks arvutusteks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb adekvaatseid järeldusi. Ettevõtlikkuspädevus – võtab arukaid riske, teab majanduses (rahanduses) varitsevaid ohte

Läbivad teemad

Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng – protsentarvutust kasutades uurib õpilane, missugune on meie elanikkonna vanuseline koosseis, kui suure osa moodustab mittetöötav osa elanikkonnast (alla 18.a., pensioniealised ning töötud) ja mis võib meid ees oodata.

Teabekeskkond – õpilane hangib ülesande (probleemi) lahendamiseks vajaliku info avalikest teabekanalitest.

Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit, kasutab arvutiõpetuse tundides saadud teadmisi eluliste matemaatiliste

probleemide lahendamisel.

Tervis ja ohutus – oskab kasutada protsendarvutust toote (eseme) koostise määramisel, kui vajalikud algandmed on olemas. Lahendab ülesandeid tervisliku toidu kohta.

Leiab sõiduki kiirusemuutuse, kui sõiduks vajaminevat aega vähendada (suurendada) ja teeb selle põhjal adekvaatsed järeldused.

Lõiming teiste ainetega

Loodusõpetus – kasutab protsendarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul.

Inimeseõpetus – kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid.

IKT kasutamine

Tehted astmetega ja protsendarvutuse teevad õpilased taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide joonestamiseks MS Excelit või mõnda selle analoogi. Statistilise andmetöötluse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis.

Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. (hinnang ajale 30 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Tähtavaldis väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldisite koostamine.	- arvutab ühetähelise tähtavaldis väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; $\sqrt{\quad}$ näide: leiab eespool toodud avaldis väärtuse juhul kui $b \in \{2, 5; 0; 1\}$ $\sqrt{\quad}$ $\sqrt{\quad} \quad 3\sqrt{\quad}$ $\sqrt{\quad} \quad \sqrt{\quad}$ - koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);	
Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	- 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; joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitatavalt programmiga GeoGebra);	
Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	• selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); <i>näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</i> • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; • saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; <i>näide: kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</i> • joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
	(soovitavalt programmiga GeoGebra);	
Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	• teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; • joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; <i>õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi; – ———</i> • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;	

——— ———

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.	- lahendab võrdekujulise võrrandi; $2x \leq 3, 2x \leq 1 \leq 3x \leq 4,$ näited: lahendab võrrandi $3 \leq 4 \leq 3$ $3x \leq 1 \leq x \leq 1, x \leq 3, x \leq x$ $3 \leq 4 \leq x \leq 4 \leq x \leq x$ - lahendab lineaarvõrrandeid; näited: lahendab võrrandi $2x + 1 = x + 3; 2(3x - 1) = 3x - 4;$ $2x \leq 1 \leq 3x \leq 1 \leq 1$ $3 \leq 4$ - koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; - kontrollib tekstülesande lahendit; tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms); - lahendab (tekst)ülesandeid protsendarvutuse kohta; - koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; - modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.	
---	--	--

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab funktsiooni mõistet ja kasutab seda õigesti; tunneb etteantud funktsioonide seast ära võrdelise sõltuvuse, lineaarfunktsiooni ja pöördvõrdelise sõltuvuse ja joonestab õppekavas ettenähtud graafikuid. Lahendab tekstülesandeid võrdelise sõltuvuse ja lineaarfunktsiooni rakendusena. Lahendab võrdekujulisi ja lineaarvõrrandeid ning vastavaid tekstülesandeid, interpreteerib saadud lahendit.

Õpipädevus – leiab vajalikku infot tekstülesannete lahendamiseks internetist ja teatmikest.

Suhtluspädevus – selgitab sõnaliselt tekstülesande lahenduskäiku ja saadud lahendi tõeväärtust, mõistab ülesannete teksti ja tõlgendab neid adekvaatselt.

Läbivad teemad

Läbiv teema *Tervis ja ohutus*: ülesanded, mis toetavad arusaamist ohutust liiklemisest (teepikkus ja aeg teatud kiirusega sõitmisel, helkuri mõju jms).

Lõiming teiste ainetega

Lõiming loodusõpetusega ühtlase liikumise kirjeldamisel.

Võrdekujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline füüsikas ja keemias. Pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele. Kasutada ka x -st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias.

IKT kasutamine

Võrdekujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendi kontrollimiseks on soovitatav kasutada programmi Wiris. Funktsiooni graafiku joonestamiseks on soovitatav kasutada programmi GeoGebra või Wiris.

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.	- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; <i>näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i> - saab aru mõistest korrapärane hulknurk; - arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; <i>näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;</i>	
Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.	joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; <i>soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</i>	
Romb, selle omadused. Rombi pindala.	- 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;	

	<i>soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil</i> • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; <i>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme</i>	
Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	• tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; • 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.	

Üldpädevused

Matemaatiline pädevus – tunneb kujundite seast ära eespool nimetatud tasandilised ja ruumilised kujundid, teab nende omadusi ja oskab neid omadusi rakendada ülesannete lahendamisel.

Suhtluspädevus – selgitab tasandiliste ja ruumiliste kujundite kasutamist praktikas (näiteks kõnnitee ehitamine erikujulistest tänavakividest, prismakujulised reklaamtulbad jms).

Läbivad teemad

Tehnoloogia ja innovatsioon – teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus - teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehitus- Konstruktsioonides.

IKT kasutamine

Soovitus kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Wiris, ruumikujundeid on soovitatav teha Wirise abil.

Üksliikmed 30 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
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	- teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; - teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); - viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; - korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; näide: lihtsustab $a^2 \cdot a$; $m^4 \cdot m^3 = m^7$ - astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; näide: lihtsustab $2x \cdot 3y = 3$; $3x \cdot 0,1y = 5$	See teema on toodud 9.klassist 8.klassi. Ei käsitleta negatiivset astendajat, v.a. arvu kümme negatiivne astendaja.

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
----------	---------------------------	--

astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.	- astendab astme $(am)^n = am^n$; näide: lihtsustab $x^3 \cdot x^4 = x^7$; $x^5 : x^2 = x^3$ - jagab võrdsete alustega astmeid $am : an = am^n$; näide: lihtsustab $2m^7 : m^5 = 2m^2$; $0,5xy^4$ - astendab jagatise $(a : b)^n = an : bn$; $2xz^3$ näide: leiab astme $5y^3$ - koondab üksliikmeid; teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid; - korrutab ja astendab üksliikmeid; teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$	
--	---	--

	 • kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; <i>näide: esitab arvu 10 astemete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms</i> • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; <i>teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</i>	
--	--	--

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab õppekavas olevaid mõisteid ja seoseid, kasutab neid tüüpülesannete lahendamisel, kasutab neid teiste õppeainete õppimisel ja igapäevaelus.

Suhtluspädevus – kasutab arvu 10 astmeid nii sõnas kui ka kirjas korrektselt, saab aru erinevates tekstides (näiteks teatmeteosed) arvu 10 astmete kasutamisest.

Läbivad teemad

Teabekeskond – leiab vajalikku infot teatmikest, internetist ja muudest teabeallikatest, saab matemaatilist sümboolikat sisaldavatest tekstidest aru.

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab õppeks infotehnoloogilisi vahendeid, saab aru suurte ja väikeste arvude tähtsusest looduses toimuvate protsesside kirjeldamisel, teab väikeste arvude kasutusvaldkondi tehnikas.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine).

Loodusõpetus – suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel

IKT kasutamine

Tehetel üksliikmetega saab kasutada ülesannete vastuste kontrollimisel programmi Wiris.

Ajavaru kordamiseks 15 tundi

10. klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Hulkliikmed (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
----------	---------------------------	--

—

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 kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.	• teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; • korrastab hulkliikmeid; • arvutab hulkliikme väärtuse; teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab - 4b^2$ väärtuse, kui $a = 2,1$, $b = 4,5$ 3 • liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; • korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; • toob teguri sulgudest välja; • korrutab kaksliikmeid, näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$; • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b)=a^2 - b^2$; kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2 \text{ ja } a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$ • leiab kaksliikme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$	
---	---	--

Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab,$$

$$(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab,$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2.$$

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
	• korrutab hulkliikmeid; <i>märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;</i> • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise; <i>soovitus: kasutada selliseid avaldise, kus kõiki varemõpitud valemeid tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks:</i> $9a^2 - 4b^2 = (3a - 2b)(3a + 2b)$ $(a + 2)^2 - (a - 2)^2 = 4a$	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab hulkliikme mõistet, kasutab algebralise avaldise lihtsustamisel abivalemeid, teab seoseid nende valemite vahel.

Õpipädevus – kasutab varemõpitut algebraliste avaldiste lihtsustamisel, leiab õpikust, teatmikest või internetist ülesannete lahendamiseks vajalikud valemid.

Enesemääratluspädevus – õpilane leiab vajaduse korral internetist täiendavaid materjale harjutamiseks (näiteks <http://www.mathema.ee/testid>).

Läbivad teemad

Teabekeskond – leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet). Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks.

Lõiming teiste ainetega

Lõiming füüsikaga – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem.

IKT kasutamine

Õpilane kasutab avaldiste lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris vms).

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem 25 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
----------	---------------------------	--

Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte.	- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; <i>soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis</i> $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x + 4y = 1 \end{cases}$ <i>saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse;</i> - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; <i>soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</i> $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$	
--	---	--

	<i>Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</i>	
--	--	--

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	$2(3x - y) - 3(x - y) - 1 - y$ $y - x - 3$ $x - 2 - 3y - 1$ 3 $-1 - 2y - x$ lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – kasutab lineaarvõrrandisüsteemi lahendamiseks otstarbekaid võtteid, tõlgendab lahendit (või selle puudumist) geomeetriliselt.

Läbivad teemad

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.

IKT kasutamine

Lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga Wiris, GeoGebra, T-algebra või mõne nende analoogiga.

Geomeetrilised kujundid 60 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	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 ilmnenema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i>	Korrapärase hulknurga pindala leidmine ja püramiid viidud 9.klassi. 8.klassist üheksandasse on viidud ruutvõrrand.
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	- defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi; - 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 põiknurki; • teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;	
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.	• 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;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	• 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>	
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	• defineerib ja joonestab trapetsi; <i>soovitatakse dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i> • liigitab nelinurki; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> • joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; • teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);</i>	

Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes;</i>	
---	---	--

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; <i>soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvuti-programmi abil;</i> leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i>	
Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	- 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; <i>soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> - teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest	

	punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;	
--	---	--

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;</i> • 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; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;</i> • joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; • selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;	

	• arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;	
Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	• kontrollib antud lõikude võrdelisust; • teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;</i> • teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka</i>	Võrreldes kehtiva õppekavaga ei käsitleta kiirteteoreemi. See teema on hetkel kehtivas õppekavas 9.klassis.

	<i>dünaamilise geomeetria programmi;</i> • selgitab mõõtkava tähendust;	
--	---	--

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;</i>	

Üldpädevused

Matemaatika pädevus – teab defineerimisele esitatavaid nõudeid, tõestab õppekavas ette nähtud teoreeme, joonestab kolmnurgale sise- ja ümberringjoone, kasutab kolmnurkade (hulknurkade) sarnasuse tunnuseid.

Läbivad teemad

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmised. Lõiming kehalise kasvatuses: orienteerumine kaardi (plaani) järgi.

Geograafia – kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.

IKT kasutamine

Jooniste tegemisel kasutab dünaamilise geomeetria programme (Wiris, GeoGebra vms).

Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine

Õuesõpe – plaani koostamine;

Kiirteteoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osas).

Soovitused hindamise osas

Defineerimisel soovitus hindamiseks: hindegas „5“ võib õpilasi teadmisi hinnata, kui ta suudab mõisteid veatult defineerida; hindegas „4“ juhul, kui ta suudab leida definitsioonidest ebakorrektsusi ja neid parandada.

Teoreemi selgituskäigu selgitamine on „hea“ tase, iseseisev tõestamine aga „väga hea“ tase.

11. klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 40 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; - nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; - viib ruutvõrrandeid normaalkujul; <i>näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule;</i> <i>viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule;</i> - liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; - taandab ruutvõrrandi; <i>näide: taandab võrrandi $3x^2 - 6x + 9 = 0$; $-4x^2 + 5x + 11 = 0$;</i> - lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; <i>näide: lahendada võrrand</i> $3x^2 = 121$; $4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$ - lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; <i>näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</i> $m_{1;2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3$, <i>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist,</i> <i>võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;</i> $n_{1;2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$	Ruutvõrrand on toodud kaheksandast klassist üheksandasse. Viete'i teoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osa ülesannetes).

$\sqrt{\quad}$

$\sqrt{\quad}$

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	• kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; <i>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.</i> • selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; • 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>	

Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.	• 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	
--	---	--

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); • kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – õpilane kasutab ruutfunktsiooni mõistet ja ruutvõrrandi lahendamise oskust nii matemaatikaülesannete lahendamisel, kui ka vajaduse korral füüsikas, geograafias, tehnoloogiaõpetuses. Teab ruutjuure sisulist tähendust ja reegleid juurtega arvutamisel.

Läbivad teemad

Teabekeskkond – õpilane leiab ülesande lahendamiseks vajaliku täiendava info erinevatest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, Internet).

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – liikumisülesannete lahendamine.

IKT kasutamine

Ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine – soovitatavalt programmid Wiris ja GeoGebra. Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – GeoGebra või mõni selle analoog.

Ratsionaalavaldised hinnang ajale 20 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; <i>märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;</i> <i>näide: teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus, $x \neq x$ aga tinglik samasus;</i> • teab algebralise murru põhiomadust; • taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise	Võrreldes kehtiva õppekavaga ei käsitleta murdvõrrandit ja selle abil lahenduvaid tekstülesandeid Vähendatud on ülesanne keerukust. Ratsionaalavaldiste

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; näide: taandada $x^2 - 4 = (x - 2)(x + 2)$ $2x^2 - 4x = 2x(x - 2)$ $2 - x$; $x - 2$; $(x - 3)(x - 1)$ • 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, näiteks $\frac{a^2 - b^2}{1} = \frac{2ab}{1} \cdot \frac{a^2 - 2ab + b^2}{1} = \frac{(a - b)^2}{1}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^2}{b^2}$, $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^2}{b^2}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^2}{b^2}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^2}{b^2}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^2}{b^2}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^2}{b^2}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^2}{b^2}$	lihtsustamisülesanded on kahetehtelised. Keerukamad ülesanded on viidud gümnaasiumi.

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab eeskirju, mille järgi tehakse tehteid harilike murdude ja algebraliste murdudega, lihtsustab algebralisi avaldisi, saab aru avaldise lihtsustamise mõttest.

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.

IKT kasutamine

Ülesande lahenduse järk-järguline kontrollimine – programm Wiris.

Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine

9. klassis peab selgeks saama avaldiste lihtsustamise mõte ning oskuste tasemel lihtsustab õpilane avaldisi, mille puhul tehete arv ei ületa õppekavas ettenähtut. Edasijõudnud õpilastele võib anda lihtsustamiseks keerukamaid avaldisi (n.ö. olümpiaadi tase), kuid ebaõnnestumise korral ei tohi õpilase sooritust ei numbriliselt hinnata.

Geomeetrilised kujundid 35 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
----------	---------------------------	--

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.	• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <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 dünaamilise geomeetria programmi;</i> • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; <i>näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 37,4^\circ$;</i> • trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; <i>soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi;</i> • tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; <i>soovitus: kasutada programmi Poly;</i> • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; • arvutab püramiidi pindala ja ruumala; • skitseerib püramiidi; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;</i>	Võrdelised lõigud ja sarnasus on viidud 8.klassi Eukleidese teoreemi ja teoreemi kolmnurga kõrgusest on soovitatav sisse tuua ülesannetes (õpikus b osa ülesannetes). Kui on ülesanded päikese langemisnurga kohta, siis on vajalik ka selgitus, mida selle nurga all mõeldakse (nt füüsikas ja geograafias käsitletakse seda erinevalt). Geomeetria visualiseerimisel kasutada dünaamilise geomeetria programme (nt GeoGebra)
---	---	--

	• arvutab korrapärase hulknurga pindala; <i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i> • 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>	
--	---	--

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
	• 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, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; • selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i> • arvutab koonuse pindala ja ruumala; • selgitab, kuidas tekib kera; • eristab mõisteid sfäär ja kera, • selgitab, mis on kera suuring; • arvutab kera pindala ja ruumala;	

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

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – kasutab Pythagorase teoreemi nii matemaatika-alaste probleemide lahendamisel kui ka igapäevases elus. Teab, kuidas tekivad ruumilised kujundid, leiab kujundite puuduvaid elemente.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.

IKT kasutamine

Soovitus: kasutada programme Poly ja Wiris, jooniste tegemisel ka programmi GeoGebra või selle analooge.

Ajavaru kordamiseks on 35 tundi

Matemaatika 8.klass

Hulkliikmed (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
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 kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.	teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse; teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$, $b = 4,5$ liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; toob teguri sulgudest välja; korrutab kaksliikmeid, näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$; leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b)=a^2 - b^2$; kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$ leiab kaksliikme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
	$(-a-b)^2 = (a+b)^2$, $(a-b)^2 = (b-a)^2$, $(-a+b)^2 = (b-a)^2$. korrutab hulkliikmeid; tegurdam avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise; $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a)$; $(a-2)^2 - (2+a)^2 - (a-2)(a+3)$	

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (25 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte(tutvustavalt)	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; <i>lahendab ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</i>	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	$\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$.lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;	

Geomeetrilised kujundid 60 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; <i>kasutab programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi</i> selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte 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;	
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.	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;	
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	defineerib ja joonestab trapetsi; liigitab nelinurki; joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);</i>	
Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;	
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	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;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsel kaugusel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;	
Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	
Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	kontrollib antud lõikude võrdelisust; teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; selgitab mõõtkava tähendust; lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);	

Ajavaru 15 tundi

MATEMAATIKA 9.KL

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	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; selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.	eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;	

Ratsionaalavaldised (20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Algebraline murd, selle taandamine.	tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; teab algebralise murru põhiomadust;	.

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldisi lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivahendeid, 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(35 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.	kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpoteenuusi ja kaateti; leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu;	

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Märkused
Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.	kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; arvutab püramiidi pindala ja ruumala; skitseerib püramiidi; 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; selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; arvutab silindri pindala ja ruumala; selgitab, kuidas tekib koonus; näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; arvutab koonuse pindala ja ruumala; selgitab, kuidas tekib kera; eristab mõisteid sfäär ja kera, selgitab, mis on kera suuring; arvutab kera pindala ja ruumala;	

Ajavaru eksamiks kordamiseks on 35 tundi