

Ainevaldkond „Matemaatika”

1. Matemaatikapädevus

Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada.

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid;
- 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt;
- 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid;
- 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina;
- 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

Ainevaldkonda kuulub õppeainena matemaatika, mida õpitakse 1.– 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on kirjeldatud Suure-Jaani õppekava tunnijaotusplaanis. Õppesisu käsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

3. Ainevaldkonna kirjeldus ja üldpädevuste kujundamine

Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatiliselt seoseid kirjeldama.

Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikakursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes.

Õpetöös on rõhk õpitavast arusaamisel ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisel probleemülesannete lahendamise kaudu. Väärtustatakse täpsuse, järjepidevuse ja aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel.

Matemaatika õppimise kaudu kujundatakse ja arendatakse matemaatilise pädevuse kõrval kõiki riiklikus õppekavas kirjeldatud üldpädevusi.

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika õppimine arendab õpilastes sihikindlust, püsivust, visadust, täpsust ja tähelepanelikkust, arusaamist loodusseadustest ja matemaatika seotusest igapäevaeluga.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Paaris- ja grupitöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, individuaalse tööga iseseisva õppimise ja enda juhtimise oskust.

Enesemääratluspädevus. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

Õpipädevus. Matemaatika õppimine arendab nii iseseisvalt kui ka meeskonnas õppimise oskust, erinevat tüüpi ülesanded loovust, üldistamise, analüüsimise, analoogia kasutamise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust.

Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suhtlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt ning oskust teksti ja eri viisidel esitatud infot mõista ja edastada.

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane ning digipädevus. Matemaatikas õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid. Digivahendeid kasutatakse teabe leidmiseks ning saadud teabega probleemülesannete lahendamiseks, seoste uurimiseks ning visualiseerimiseks. Digitaalse sisuloome oskust arendatakse uurimis- või loovtööde koostamise ja vormistamise kaudu. Isikuandmeid sisaldavaid ülesandeid koostades ja lahendades pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele.

Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

4. Matemaatika lõiming teiste ainevaldkondadega

Lõimingu eesmärgiks õppetöös on kujundada õpilastes arusaama matemaatika olulisusest. Matemaatikaõpetus on lõimitud kõigi teiste õppekava ainevaldkondadega. Lõiming toimub kahel viisil: matemaatikas õpitu on osaliselt eelduseks teistes õppeainetes edukaks ülesannete lahendamiseks ja erinevate ainevaldkondade ning igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine matemaatikas annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest õppimises, töö- ja elusituatsioonides.

5. Läbivate teemade rakendamine

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Matemaatikat õppides suunatakse õpilast arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi ja iseseisva õppimise oskust.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Probleemistik leiab matemaatikakursuses käsitlemist ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta.

Kultuuriline identiteet. Matemaatika ajaloo elemente tutvustades seostatakse ühiskonna ja matemaatikateaduse areng.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Teemat käsitletakse matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate uurimistöode, rühmatööde, im projektide kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Matemaatikat õppides kasutatakse mitmesugust õpitarkvara, (tahvel)arvuteid ja õpetus pakub võimalusi ise avastada ja märgata seaduspärasusi ning saada ettekujutus tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest.

Teabekeskond. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi, hindama statistika olulisust järelduste tegemisel, vahet tegema tõestatud faktil ja arvamusel.

Tervis ja ohutus. Matemaatikakursuses lahendatakse ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavaid ülesandeid, liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud.

Väärtused ja kõlblus. Matemaatikas väärtustatakse ühelt poolt hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ja ausust kasvatamine. Samas innustatakse olema leidlik, otsima uusi lahendusi ja aktsepteerima erinevaid seisukohti.

6. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilaste õpikoormus ja kodutööde maht on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
- 3) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 4) rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut: iseseisev töö, praktiline mõõtmistöö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaristöö, rühmatöö;
- 7) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, õueõpe, õpe avatud õpperuumis ja tegevuskeskustes;

7. Hindamise alused

Õpitulemuste hindamise aluseks on Suure-Jaani Kooli õppekava üldosas sätestatud hindamise korralduse põhimõtted. Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega.

8. Füüsiline õpikeskkond

Matemaatika õpitakse klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid ja tasandiliste ning ruumiliste kujundite komplekt ja esitlustehnika seoste visualiseerimiseks. Vajaduse korral viiakse tund läbi arvutiklassis ja õpilastel on võimalus kasutada kooli tahvelarvutite komplekti.

9. Ainekava

Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid I kooliastmes

3. klassi lõpetaja:

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

7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

1. klassi õpitulemused ja õppesisu

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0–100;
- 2) paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
- 3) teab ja kasutab mõisteid võrra rohkem ja võrra vähem;

- 4) loeb ja kirjutab järgarve;
- 5) liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;
- 6) omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;
- 7) nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;
- 8) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- 9) asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

Õppesisu

Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märkid +, -, =, >, <. Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm;
- 2) mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites;
- 3) teab seost $1\text{ m} = 100\text{ cm}$;
- 4) kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate
- 5) suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;
- 6) kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
- 7) nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;
- 8) leiab tegevuse kestust tundides;
- 9) ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15);
- 10) teab seoseid $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$ ja $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$;
- 11) nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$.
- 12) koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes;
- 13) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires;
- 14) püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;
- 15) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

Õppesisu

Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides käibivad rahaühikud. Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;
- 2) joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
- 3) eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest;
- 4) näitab nende tippe, külgi ja nurki;
- 5) eristab ringe teistest kujunditest;
- 6) eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke;
- 7) eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;
- 8) rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;
- 9) võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;
- 10) leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

Õppesisu

Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.

2. klassi õpitulemused ja õppesisu

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –1000;
- 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- 3) selgitab arvuvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust;
- 4) võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;
- 5) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;
- 6) esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;
- 7) esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;
- 8) selgitab ja kasutab õigesti mõisteid: vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra;
- 9) nimetab liitmis- ja lahutamistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
- 10) liidab ja lahutab peast 20 piires;
- 11) arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid;
- 12) liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;
- 13) lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;
- 14) liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
- 15) selgitab korrutamist liitmise kaudu;

- 16) korrutab arve 1 –10 kahe, kolme, nelja ja viiega;
- 17) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
- 18) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- 19) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis.

Õppesisu

Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline. Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused. Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded. Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 –10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;
- 2) selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal (?);
- 3) hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täsmemrites või täissentimeetrites);
- 4) teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;
- 5) kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;
- 6) võrdleb erinevate esemete masse;
- 7) kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;
- 8) kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;
- 9) kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;
- 10) nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;
- 11) loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);
- 12) tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;
- 13) kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
- 14) arvutab nimega arvudega.
- 15) lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;
- 16) lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 17) hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

Õppesisu

Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter. Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine. Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; joonestab antud pikkusega lõigu; võrdleb sirglõikude pikkusi;
- 2) eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
- 3) eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;
- 4) tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;
- 5) eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;
- 6) kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;
- 7) näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;
- 8) mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
- 9) kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;
- 10) kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;
- 11) eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;
- 12) leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

Õppesisu

Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Ring ja ringjoon, nende eristamine. Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetriselised kujundid meie ümber.

3. klassi õpitulemused ja õppesisu

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000- ni;
- 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- 3) määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;
- 4) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 5) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- 6) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- 7) selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
- 8) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);
- 9) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- 10) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;
- 11) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
- 12) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;
- 13) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- 14) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);

Õppesisu

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. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem. Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;
- 2) nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;
- 3) nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;
- 4) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);
- 5) arvutab nimega arvudega.
- 6) selgitab murdude $1/2$; $1/3$; $1/4$; $1/5$ tähendust;
- 7) leiab $1/2$; $1/3$; $1/4$; $1/5$ osa arvust;
- 8) selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
- 9) lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
- 10) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- 11) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 12) hindab saadud tulemuste reaalsust;

Õppesisu

Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud). Murrud $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;
- 2) joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;
- 3) arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu;
- 4) kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;
- 5) joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;
- 6) joonestab erineva raadiusega ringjooni;
- 7) märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
- 8) leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;
- 9) eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;
- 10) näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi;
- 11) näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;
- 12) näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;
- 13) eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

Õppesisu

Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

6. klassi lõpetaja:

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

4. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab arvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; kirjutab arvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; kirjutab arvu järkarvude summa või järguühikute kordsete summa järgi;
- 2) kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; kujutab arve arvkiirel;
- 3) nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;
- 4) sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;
- 5) sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;
- 6) kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
- 7) liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;
- 8) liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tee, nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);
- 9) esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;
- 10) kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
- 11) sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;
- 12) kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
- 13) korrutab peast arve 100 piires; korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; arvutab enam kui kahe arvu korrutist;
- 14) korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;
- 15) tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- 16) arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;
- 17) nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); jagab peast arve korrutustabeli piires; kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; selgitab, mida tähendab "üks arv jagub teisega";
- 18) jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;

- 19) jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; jagab summat arvuga;
- 20) jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;
- 21) liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;
- 22) selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, kujutab joonisel murdu osana tervikust nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;
- 23) arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;
- 24) leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvärtuse proovimise või analoogia teel;
- 25) lahendab kuni kahetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; koostab ise ühetehtelisi tekstülesandeid;
- 26) hindab lihtsama kontekstiga ülesande lahendustulemuse reaalsust;
- 27) loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni viiekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet;
- 28) selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; teab peast arvude 0-10 ruutusid; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;
- 29) 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; kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.
- 30) nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
- 31) selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust; kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
- 32) nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
- 33) nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
- 34) selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
- 35) loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
- 36) liidab ja lahutab nimega arve; korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- 37) leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki; joonestab kolmnurka kolme külje järgi; arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;
- 38) nimetab ja näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki; joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu; selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel;

39) selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise abil; teab peast ruudu ja ristküliku übermõõdu ning pindala valemeid; arvutab ristküliku ja ruudu pindala; kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; lahendab vastavaid tekstülesandeid.

Õppesisu

Arvude lugemine ja kirjutamine, arvude ehitus (järgud, järguühikud, järkarvud). Liitmise ja lahutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine, korrutamise omadused, kirjalik korrutamine. Naturaalarvude jagamine, jäägiga jagamine, kirjalik jagamine. Tehete järjekord. Arv null tehetes. Murrud. Täht võrduses. Rooma numbrid. Tekstülesanded. Naturaalarvu ruut. Pikkusühikud, massiühikud, mahuühikud, rahaühikud, ajaühikud, kiirusühikud. Pindalaühikud. Temperatuuri mõõtmine. Arvutamine nimega arvudega. Kolmnurk, nelinurk, ristkülik ja ruut.

5. klassi õpitulemused ja õppesisu

Arvutamine naturaalarvudega

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;
- 2) kirjutab arve dikteerimise järgi;
- 3) määrab arvu järke ja klasse;
- 4) kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;
- 5) liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;
- 6) märgib naturaalarve arvkiirele;
- 7) võrdleb arve;
- 8) teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 9) tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;
- 10) lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste;
- 11) kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;
- 12) eristab valemit avaldisest;
- 13) kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;
- 14) tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;
- 15) lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;
- 16) selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;
- 17) lahendab kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 18) selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;
- 19) korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;
- 20) jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;
- 21) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;
- 22) tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;
- 23) avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
- 24) otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;
- 25) leiab arvu tegureid ja kordseid;

- 26) teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;
- 27) esitab arvu algtegurite korrutisena;
- 28) otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;
- 29) esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;
- 30) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).

Õppesisu

Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine etteantud täpsuseni. Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seotud tekstülesannete lahendamine. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Sulgude avamine. Kirjalik korrutamine ja jagamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Arvavaldisel lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega. Avaldisel väärtuse arvutamine. 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.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;
- 2) märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;
- 3) joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 4) mõõdab antud lõigu pikkuse;
- 5) arvutab murdjoone pikkuse;
- 6) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\sphericalangle ABC$);
- 7) võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigib neid,
- 8) joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;
- 9) kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;
- 10) teab täisnurga ja sirgnurga suurust;
- 11) leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;
- 12) joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° ;
- 13) arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;
- 14) joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;
- 15) joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;
- 16) joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;
- 17) tunneb ja kasutab sümboleid \parallel ja \perp ;
- 18) arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;
- 19) teisendab pindalaühikuid;
- 20) teab ja teisendab ruumalaühikuid;
- 21) kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;
- 22) selgitab plaanimõõdu tähendust;
- 23) valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.

Õppesisu

Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. Nurk, nurkade liigid. Kõrvunurgad. Tippnurgad. Paralleelsed ja ristuvad sirged. Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud. Plaanimõõt.

Kümnendmurrud

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab murre lugeja ja nimetaja tähendust;
- 2) tunneb kümnendmurre kümnendkohti; loeb kümnendmurde;
- 3) kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;
- 4) võrdleb ja järjestab kümnendmurde;
- 5) kujutab kümnendmurde arvkiirel;
- 6) ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;
- 7) liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde;
- 8) korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);
- 9) korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit;
- 10) tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega;
- 11) sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil;
- 12) kogub lihtsa andmestiku;
- 13) korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
- 14) tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;
- 15) tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;
- 16) loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;
- 17) loeb andmeid tulpdiaagrammilt ja neid kõige üldisemalt iseloomustada;
- 18) joonistab õpitud diagrammitüüpe;
- 19) arvutab aritmeetilise keskmise.

Õppesisu

Arvutamine kümnendmurdudega. Murdarv, harilik murd, murre lugeja ja nimetaja.

Kümnendmurre, kümnendmurre ümardamine, tehted kümnendmurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. Aritmeetiline keskmine.

6. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;
- 2) kujutab harilikke murde arvkiirel;
- 3) kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;
- 4) tunneb liht- ja liigmurde;
- 5) teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;
- 6) taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;
- 7) teab, milline on taandumatu murd;
- 8) laiendab murdu etteantud nimetajani;
- 9) teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;
- 10) teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;
- 11) liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;

- 12) esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
- 13) korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;
- 14) tunneb pöördarvu mõistet;
- 15) jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;
- 16) tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
- 17) teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
- 18) leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
- 19) arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde, ümar ja nurksulge ning ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi;
- 20) leiab osa tervikust;
- 21) selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;
- 22) leiab arvust protsentides määratud osa;
- 23) lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);
- 24) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega;
- 25) lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
- 26) õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi

Õppesisu

Harilik murd. Arvutamine positiivsete harilike murdudega, harilik murru põhiomadus, taandamine ja laiendamine, harilike murdude võrdlemine, korrutamine ja jagamine. Ühenimeliste ja erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks, arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Pöördarvud. Osa leidmine arvust. Protsendi mõiste.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
- 2) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
- 3) leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse;
- 4) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 5) joonestab etteantud suurusega sektoreid;
- 6) loeb andmeid sektordiagrammilt;
- 7) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
- 8) joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga
- 9) sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;
- 10) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud
- 11) geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
- 12) poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
- 13) poolitab sirgli ja joonlauaga nurga;
- 14) näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki;
- 15) joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;

- 16) leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;
- 17) teab ja kasutab nurga sümboleid;
- 18) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
- 19) teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 20) liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;
- 21) joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;
- 22) joonestab erikülgsse, võrdkülgsse ja võrdhaarse kolmnurga;
- 23) joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
- 24) näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;
- 25) näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;
- 26) teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 27) tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;
- 28) mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse ning arvutab pindala.

Õppesisu

Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala. Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria. Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.

Positiivsed ja negatiivsed täisarvud

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
- 2) teab, et naturaalarvud koos oma vastandavudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;
- 3) hulga;
- 4) võrdleb täisarve ja järjestab neid;
- 5) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;
- 6) leiab täisarvu absoluutväärtuse;
- 7) liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;
- 8) vabaneb sulgudest, teab, et vastandavude summa on null ja rakendab seda teadmist
- 9) arvutustes;
- 10) rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega
- 11) arvutamisel;
- 12) arvutab kirjalikult täisarvudega;
- 13) määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;
- 14) joonestab lihtsamaid graafikuid;
- 15) loeb graafikuid, sh liiklusohutusosalaste graafikute lugemine ja analüüsimine;
- 16) kahe- ja lihtsamate kolmetehteliste tekstülesannete analüüsimine ning lahendamine.

Õppesisu

Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Vastandavud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.

Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. Tekstülesanded.

Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

7. klassi õpitulemused ja õppesisu

Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel
- 2) eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada
- 3) mitme tehtega ülesandes kasutab vastandide summa omadust ja liitmise seadusi
- 4) korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve)
- 5) arvutab mitme tehtega ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud
- 6) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust
- 7) teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust
- 8) astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]
- 9) teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n
- 10) tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid
- 11) sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega
- 12) toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve
- 13) ümardab arve etteantud täpsuseni
- 14) ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult
- 15) selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt)
- 16) selgitab promilli tähendust, promilli (1 %) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms)
- 17) leiab antud osamäära järgi terviku
- 18) väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides
- 19) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab
- 20) leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides
- 21) tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid
- 22) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil
- 23) joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi)

24) selgitab tõenäosuse tähendust

25) katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse

Õppesisu

Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid. Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse
- 2) koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala)
- 3) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust
- 4) selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus)
- 5) kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega
- 6) otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega
- 7) toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta
- 8) leiab võrdeteguri
- 9) joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil
- 10) selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg)
- 11) kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega
- 12) saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega
- 13) joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil
- 14) teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget
- 15) joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku
- 16) otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole
- 17) lahendab võrdekujulise võrrandi
- 18) lahendab lineaarvõrrandeid
- 19) koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle
- 20) kontrollib tekstülesande lahendit
- 21) lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta
- 22) koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil

Õppesisu

Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik. Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi

lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki
- 2) saab aru mõistest korrapärane hulknurk
- 3) arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka
- 4) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse
- 5) teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel
- 6) mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi
- 7) teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel
- 8) joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala
- 9) tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma
- 10) näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala

Õppesisu

Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused.

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

Üksliikmed

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja
- 2) teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1)
- 3) viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja
- 4) korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

$$a \cdot b^n \cdot a^n = b^n$$

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$7) \text{ jagab võrdsete alustega astmeid } a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$a : b^n \cdot a^n = b^n$$

8) astendab jagatise

9) koondab üksliikmeid

10) korrutab ja astendab üksliikmeid

11) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus

Õppesisu

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

lahutamise. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.

8. klassi õpitulemused ja õppesisu

Hulkliikmed

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad
- 2) korrastab hulkliikmeid
- 3) arvutab hulkliikme väärtuse
- 4) liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit
- 5) korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega
- 6) toob teguri sulgudest välja
- 7) korrutab kaksliikmeid
- 8) leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
- 9) leiab kaksliikme ruudu

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

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

11) korrutab hulkliikmeid

12) tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid

13) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid

Õppesisu

Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamise. 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.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi
- 2) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil)
- 3) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega
- 4) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega
- 5) lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil

Õppesisu

Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet
- 2) 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
- 3) näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki
- 4) teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel
- 5) joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga
- 6) kasutab kolmnurga välisnurga omadust
- 7) leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi
- 8) joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu
- 9) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel
- 10) defineerib ja joonestab trapetsi
- 11) liigitab nelinurki
- 12) joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu
- 13) teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel
- 14) defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse
- 15) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone
- 16) leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
- 17) teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;
- 18) joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja
- 19) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel
- 20) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel
- 21) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt
- 22) joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi, joonestusvahendite abil ja arvuti abil)
- 23) teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt
- 24) joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi, joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
- 25) joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi, joonestusvahendite abil ja arvuti abil
- 26) selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle
- 27) arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu
- 28) kontrollib antud lõikude võrdelisust
- 29) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel
- 30) teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel
- 31) selgitab mõõtkava tähendust
- 32) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade**

plaanistamine; plaani kasutamine looduses)

Õppesisu

Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümber- ja sisingjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.

9. klassi õpitulemused ja õppesisu

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure
- 2) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest
- 3) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad
- 4) viib ruutvõrrandeid normaalkujule
- 5) liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks
- 6) taandab ruutvõrrandi
- 7) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid
- 8) lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate

lahendivalemite abil

- 9) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid
- 10) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist
- 11) lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil
- 12) eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest
- 13) nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad
- 14) joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust
- 15) selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist
- 16) loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid

Õppesisu

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

Ratsionaalavaldised

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil
- 2) teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks
- 3) teab algebralise murru põhiomadust

- 4) taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist
- 5) laiendab algebralist murdu
- 6) korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde
- 7) liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde
- 8) teisendab algebralisi murde ühenimelisteks
- 9) liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde
- 10) lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi

Õppesisu

Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti
- 2) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi
- 3) trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid
- 4) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi
- 5) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhusevad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi
- 6) arvutab püramiidi pindala ja ruumala
- 7) skitseerib püramiidi
- 8) arvutab korrapärase hulknurga pindala
- 9) selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast
- 10) selgitab, kuidas tekib silinder
- 11) näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja
- 12) selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike
- 13) arvutab silindri pindala ja ruumala
- 14) selgitab, kuidas tekib koonus
- 15) näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja
- 16) selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike
- 17) arvutab koonuse pindala ja ruumala
- 18) selgitab, kuidas tekib kera
- 19) eristab mõisteid sfäär ja kera
- 20) selgitab, mis on kera suuring
- 21) arvutab kera pindala ja ruumala

Õppesisu

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.