

AINEVALDKONNAKAVA

Ainevaldkond: MATEMAATIKA

I Valdkonnapädevus

Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

- 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- 2) oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;
- 3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;
- 4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;
- 5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

II Ainevaldkonna õppeained ja tunniarv

Õppeaine	Tunniarv								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
matemaatika	4	4	5	5	5	5	5	4	5

III Ainevaldkonna kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid (koguselisi, suuruste ja hulkadega seonduvaid) ning ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku ja peastarvutamise ning kalkulaatori kasutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste geomeetriliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased statistika mõistete, andmete süstematiseerimise (andmetöötlusprogramm). Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad

õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades. Õppetöös rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased loovust ja loomingulisust ning kogeda nn ahaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Olulisel kohal kogu õppeaja vältel on matemaatika väärtustamine ning eluks vajaliku, positiivse suhtumise kujundamine, kasutades IKT võimalusi.

Üldpädevuste kujundamine

Õpilastes kujundatavad üldpädevused

- 1) kultuuri- ja väärtuspädevus – suutlikkus hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ja rahvaste kultuuripärandiga ning nüüdiskultuuri sündmustega; väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; hinnata üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid;
- 2) sotsiaalne ja kodanikupädevus – suutlikkus ennast teostada; toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut ja Eesti riiklikku iseseisvust; teada ja järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; austada erinevate keskkondade reegleid ja ühiskondlikku mitmekesisust, religioonide ja rahvuste omapära; teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides; aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel;
- 3) enesemääratluspädevus – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsida oma käitumist erinevates olukordades; käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise; lahendada suhtlemisprobleeme;
- 4) õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, hobideks, tervisekäitumiseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi;
- 5) suhtluspädevus – suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada nii emakeeles kui ka võõrkeeltes, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning eristada ja mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades korrektset viitamist, kohaseid

keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ja väljendusrikast keelt ning kokkuleppel põhinevat suhtlemisviisi;

6) matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus; suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõenduspõhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt;

7) ettevõtlikkuspädevus – suutlikkus ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele; seada eesmärgid, koostada plaane, neid tutvustada ja ellu viia; korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest; reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske; rakendada finantskirjaoskust;

8) digipädevus – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

Lõiming ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiste ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

- 1- keel ja kirjandus
- 2- võõrkeeled
- 3- matemaatika
- 4- loodusained
- 5- sotsiaalsed
- 6- kunstid
- 7- tehnoloogia

8- kehaline kasvatus

Läbivad teemad

- 1- Elukestev õpe ja karjääri kujundamine
- 2- keskkond ja jätkusuutlik areng
- 3- kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
- 4- kultuuriline identiteet
- 5- teabekeskkond ja meediakasutus
- 6- tehnoloogia ja innovatsioon
- 7- tervis ja ohutus
- 8- väärtused ja kõlblus

Õppekava läbivad teemad

(1) Läbivad teemad on üld- ja valdkonnapädevuste, õppeainete ja ainevaldkondade lõimingu vahendiks ning neid arvestatakse koolikeskkonna kujundamisel. Läbivad teemad on aineülesed ja käsitlevad ühiskonnas tähtsustatud valdkondi ning võimaldavad luua ettekujutuse ühiskonna kui terviku arengust, toetades õpilase suutlikkust oma teadmisi erinevates olukordades rakendada.

(2) Läbivate teemade õpe realiseerub eelkõige:

- 1) õppekeskkonna korralduses – kooli vaimse, sotsiaalse ja füüsilise õppekeskkonna kujundamisel arvestatakse läbivate teemade sisu ja eesmärgi;
- 2) aineõppes – läbivatest teemadest lähtudes tuuakse aineõppesse sobivad teemakäsitlused, näited ja meetodid, viiakse koos läbi aineüleseid, klassidevahelisi ja ülekoolilisi projekte. Õppeainete roll läbiva teema õppes on lähtuvalt õppeaine taotlustest ja õppesisust erinev, olenevalt sellest, kui tihe on ainevaldkonna seos läbiva teemaga;
- 3) valikainete valikul – valikained toetavad läbivate teemade taotlusi;
- 4) läbivatest teemadest lähtuvas või õppeaineid lõimivas loovtöös – õpilased võivad läbivast teemast lähtuda selle loovtöö valikul, mida tehakse kas iseseisvalt või rühmatööna;
- 5) korraldades võimaluse korral koostöös kooli pidaja, paikkonna asutuste ja ettevõtete, teiste õppe- ja kultuuriasutuste ning kodanikuühendustega klassivälist õppetegevust ja huviringide tegevust ning osaledes maakondlikes, üle-eestilistes ja rahvusvahelistes projektides.

Õpetuses ja kasvatuses käsitletavat läbivad teemad on:

- 1) elukestev õpe ja karjääri kujundamine – taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema sobivaid haridus- ja tööalaseid valikuid;

- 2) keskkond ja jätkusuutlik areng – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele;
- 3) kodanikualgatus ja ettevõtlikkus – taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, tunneb end ühiskonnaliikmena ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele;
- 4) kultuuriline identiteet – taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumisladi kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel, kellel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast ning kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis;
- 5) teabekeskkond ja meediakasutus – taotletakse õpilase kujunemist teadlikuks ja analüüsivaks inimeseks, kes tajub ja teadvustab adekvaatselt ümbritsevat teabekeskkonda, suudab meediamaaailma sisu ja allikaid kriitiliselt analüüsida ja kasutada, tunnustab autorlust, oskab luua kvaliteetset meediasisu, arvestades oma eesmäärke ja ühiskonnas omaks võetud suhtlemise norme, ning toimib turvaliselt ja vastutab oma käitumise eest end ümbritsevas teabekeskkonnas;
- 6) tehnoloogia ja innovatsioon – taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas;
- 7) tervis ja ohutus – taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele;
- 8) väärtused ja kõlblus – taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires.

IV Lõimingu korraldamine ainevaldkonnas

Matemaatika ainevaldkond meie koolis on seotud näiteks reaalarvude nädalaga, kus koostöös reaalarvude aineõpetajatega viiakse läbi mitmeid tegevusi terve nädala vältel.

V Ainevaldkondlikud hindamise erisused

Numbriline hindamine (1-5)

Järelvastamise võimalused käivad kooskõlas kooli hindamise korraldusega.

VI Õppekorralduse erisused

Valdkondlikku õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üld- ja valdkonnapädevustest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest ning lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsituste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- 3) toetatakse lõimingu valdkonna sees, õppeainete vahel ja õppekava läbivate teemadega, arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid;
- 4) rakendatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi;
- 5) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja -võimeid, kasutatakse diferentseeritud sisu ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpiraskustele ning pakutakse õpiabi;
- 6) taotletakse mõõdukat ja ühtlaselt jaotuvat õpikoormust, mis soodustab motivatsiooni ning jätab aega puhkuseks ja huvitegevuseks;
- 7) tegeldakse probleemikeskselt ja kogemuspõhiselt eluliste nähtuste ja olukordadega, seostatakse oskusi igapäevaelu ja jätkuõpingutega;

VII Õppekeskkonna erisused

Õppetöö korraldamiseks kasutatakse erinevaid ja ajas kindlasti muutuvaid õpikeskkondi, näiteks Opiq, GeoGebra, Microsoft Office programmid jms.

AINEKAVA

Õppeaine: Matemaatika

I Õppeaine kirjeldus

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatilist seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatikakursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased ahaa-elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

II Teadmised, oskused, hoiakud

I kooliaste

Õpilane

1. Saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada.
2. Loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti.
3. Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil.
4. Kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.
5. Mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada.
6. Loeb, mõistab ja selgitab matemaatilist esitatud probleemi.
7. Püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused.
8. Sõnastab matemaatilist lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme.
9. Lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust.
10. Selgitab ja põhjendab arvutuskäike.

Arvutamine

Õpilane

1. Leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil.

2. Loeb ja kirjutab naturaalarve 0-10 000.
3. Järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-10 000.
4. Esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.
5. Loeb ja kirjutab järgarve.
6. Liidab ja lahutab peast arve 100 piires ja kirjalikult 10 000 piires.
7. Valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires).
8. Teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi.
9. Leiab võrdustes tähe arväärtuse proovimise teel.
10. Määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).
11. Selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast.
12. Leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ arvust.
13. Selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet.

Mõõtmine

Õpilane

1. Kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu.
2. Kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid.
3. Hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada.
4. Mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab.
5. Tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega.
6. Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid).
7. Liidab ja lahutab nimega arve.
8. Mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu.
9. Mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu.
10. Arvutab murdjoone pikkuse.
11. Selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.

Probleemide lahendamine

Õpilane

1. Modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt).
2. Analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid.
3. Hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.
4. Sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused.
5. Koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid. (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine).
6. Rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.
7. Valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle.
8. Hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Geomeetrilised kujundid

Õpilane

1. Eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente.
2. Leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid,
3. Kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks.
4. Rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel.
5. Joonestab ristküliku ja ruudu.
6. Joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.

II kooliaste

Õpilane

1. Esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitlusviisilt teisele).
2. Liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi.
3. Tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid.
4. Teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid.
5. Põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust.
6. Kasutab õppeprotsessis otstarbekalt inf- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid.
7. On teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
8. Loeb, mõistab ja selgitab matemaatilist eakohast teksti.
9. Loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme.
10. Sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme.

Arvutamine

Õpilane

1. Loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta, harilikud murrud kuni nimetajaga 1000)

2. Järjestab ja võrdleb naturaalarve(kuni miljonini). Täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde, harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100).
3. Tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid.
4. Kirjutab naturaalarve järkarvude summana.
5. Arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100).
6. Rakendab tehete järjekorda.
7. Sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-,3-,5- ja 10-ga).
8. Eristab paaris- ja paarituid arve.
9. Eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal.
10. Kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid).
11. Ümardab arvu etteantud järguni.
12. Leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.
13. Teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ja kujutab murdarve arvkiirel.
14. Kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust.
15. Teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi.

Andmed

Õpilane

1. Selgitab protsendi mõistet.
2. Leiab osa tervikust.
3. Joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut.
4. Kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise.
5. Kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik).
6. Illustreerib joonestusvahendite ja IKT- vahendite abil arvandmestikku, joon-,tulp- ja sektordiagrammiga.
7. Teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid.
8. Analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.

Algebra

Õpilane

1. Lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse.
2. Leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid.
3. Selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem.
4. Avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu.
5. Selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpilane

1. Mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid.
2. Teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid.
3. Teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades.
4. Joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi.
5. Joonestab, liigib ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad).
6. Joonestab joonestusvahendite ja IKT- vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid.
7. Toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused).
8. Rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat.
9. Mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust.
10. Joonestab kolmnurga kõrgused ja arvutab kolmnurga pindala.
11. Liigib kolmnurki külgede ja nurkade järgi.
12. Põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil.
13. Arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala.
14. Selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega.
15. Arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.
16. Joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

Probleemide lahendamine

Õpilane

1. Nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Polya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks.
2. Valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine).
3. Valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust.
4. Kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.
5. Rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.
6. Lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid.
7. Koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid.
8. Kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine).
9. Hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

III kooliaste

Õpilane

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.

Andmed ja arvutamine

Õpilane:

1. Liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda.
2. Kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul ning ümardab arve etteantud täpsuseni.
3. Selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid.

4. Selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
5. Moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda.
6. Moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi.
7. Selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

Protsent

Õpilane:

1. Leiab terviku protsentides antud osamäära järgi.
2. Leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ning väljendab murruna antud osa protsentides.
3. Määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides.
4. Tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurus, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte.
5. Arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

Algebra

Õpilane:

1. Korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega.
2. Tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget).
3. Taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde.
4. Lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi.
5. Lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid.
6. Lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid.
7. Lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Funktsioonid

Õpilane:

1. Selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust.
2. Joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;

3. Selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).
4. Selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist.
5. Loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid.

Geomeetria

Õpilane:

1. Joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi.
2. Arvutab kujundite joonelemente, ümbermõõdu, pindala ja ruumala.
3. Teab kujundeid (hulknurgad, ring).
4. Teab kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka.
5. Kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
6. Eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust. Oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku.
7. Lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid.
8. Leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid.
9. Kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust.
10. Kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

III Õpitulemused ja õppesisu

1. klass

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane

1. loeb, 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. kasutab arvutiprogramme nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks
10. asendab proovimise teel lihtsamatesse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires.

Õppesisu

Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märkid $+$, $-$, $=$, $>$. 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 suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g
5. kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l
6. nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta
7. leiab tegevuse kestust tundides
8. ütleb kellaaegu
9. teab seoseid $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$ ja $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$
10. nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes
11. 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:

Pikkusühikud: meeter, sentimeeter.

Massiühikud: gramm, kilogramm.

Ajaühikud: minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta. Kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.

Käibivad rahaühikud.

Mahuühikud: Liiter.

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; näitab nende tippe, külgi ja nurki
4. eristab ringe teistest kujunditest
5. eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke
6. eristab kera teistest ruumilistest kujunditest
7. rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel
8. võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel
9. 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. klass

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, sajaliselised), 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 liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe)
10. liidab ja lahutab peast 20 piires
11. arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid
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 arvuväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel
19. täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis.

Õppesisu

Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline. 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 lahutamisülesanded. Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane

1. kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km
2. hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeerites või täissentimeetrites)
3. teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks
4. kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu
5. võrdleb erinevate esemete masse
6. kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu
7. kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;
8. kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil
9. nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega
10. loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand)
11. tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega
12. kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade
13. arvutab nimega arvudega
14. lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires
15. 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. Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender. Mahuühik liiter. 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
2. joonestab antud pikkusega lõigu
3. võrdleb sirglõikude pikkusi
4. eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest
5. eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki
6. tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad
7. eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest
8. kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks
9. näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta
10. mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist
11. kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;
12. kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke
13. eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi
14. leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

Õppesisu

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

3. klass

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane

1. loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni
2. nimetab arvule eelneva või järgneva arvu
3. esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana
4. loeb ja kirjutab järgarve
5. liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires
6. tunneb nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi
7. selgitab jagamist, kui korrutamise pöördtehet
8. valdab korrutustabelit; korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires
9. korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires
10. leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal
11. määrab õige 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 10 000 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. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane

1. selgitab murdude $5\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{2}$ ja tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust ning osa järgi arvu
2. nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil
3. nimetab massiühikuid: gramm, kilogramm ja tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil
4. nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil
5. teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid)
6. kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust temale tuttavate suuruste kaudu
7. hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutuse ülesandeid
8. tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega
9. arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud)
10. analüüsib ja lahendab iseseisvalt erinevat tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust
11. koostab ühetehtelisi tekstülesandeid, püstib ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused.

Õppesisu

Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus esinevad juhud). Murdud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Massiühikuid gramm, kilogramm, tonn. Nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil. Temperatuuriühik kraad. Rahaühikute seosed. Nimega arvude liitmine. 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 külje pikkuste kaudu

4. kirjeldab võrdkülgset kolmnurka, joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil
5. joonestab erineva raadiusega ringjooni, märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti
6. leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid
7. eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke
8. näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda, nimetab põhjaks olevat ringi
9. näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja, nimetab põhjaks olevat ringi
10. näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe
11. eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

Õppesisu

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

Lõiming teiste ainetega

1. Eesti keelega – tekstülesannete sisu mõistmine ning tööjuhendite lugemise oskus (funktsionaalne lugemine), õigekiri, lühendid, diagrammi jm jooniste lugemise oskus.
2. Loodusõpetusega – massiühikud, plaani/kaardi koostamine ja lugemine.
3. Inimeseõpetus – rahaühikud, ajaühikud, ajatelg.
4. Kunsti- ja tööõpetusega- geomeetrilised kujundid, täpsus.

4. klass

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane

1. selgitab näidete varal termineid arv ja number, kasutab neid ülesannetes

2. kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires
3. esitab arvu järkarvude summana
4. võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu, kujutab arve arvkiirel
5. nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe)
6. tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid
7. sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetatavuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks
8. sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel)
9. kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel
10. liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve
11. liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires
12. nimetab jagamistehete komponente (jagatav, jagaja, jagatis)
13. tunneb jagamistehete liikmete ja tulemuste vahelisi seoseid
14. jagab peast arve korrutustabeli piires
15. kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil
16. jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust
17. jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga, järkarvudega
18. jagab kirjalikult arvu ühe- ja kahekohalise arvuga
19. liidab, lahutab ja korrutab nulliga
20. tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega avaldises
21. arvutab kahe- ja kolmetehteliste avaldiste väärtuse
22. selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu
23. kasutab arvu ruutu pindala arvutamisel
24. selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, kujutab joonisel murdu osana tervikust
25. nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru
26. arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust

Õppesisu

Naturaalarvude lugemine ja kirjutamine (1 000 000 piires), nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana. Jaguvustunnused (2,10-ga). Naturaalarvu ruut. Murrud. Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine. Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine. Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes. Tehete järjekord. Andmed ja algebra

Õpitulemused

Õpilane

1. lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust
2. oskab lugeda tulp-, sektor- ja sirglõikdiagramme
3. leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel.

Õppesisu

Tekstülesanded. Täht võrduses. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused

Õpilane

1. leiab ja eristab kolmnurki. Nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki, joonestab kolmnurga kolme külje järgi
2. selgitab kolmnurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel, arvutab kolmnurga übermõõdu
3. leiab ja eristab nelinurki, ristkülikuid ja ruute
4. nimetab ja näitab nende külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki
5. joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil
6. selgitab nelinurga übermõõdu ja pindala tähendust ja näitab übermõõtu ja pindala joonisel
7. arvutab ruudu ja ristküliku übermõõdu ja pindala, teab peast nende arvutamiseks kasutatavaid valemeid
8. kasutab übermõõdu ja pindala arvutamiseks sobivaid mõõtühikuid
9. rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel

10. nimetab pikkusühikuid (mm, cm, dm, m, km) ja selgitab nende vahelisi seoseid
11. mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi kasutades sobivaid mõõtühikuid, teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks
12. selgitab pindalaühikute (mm², cm², dm², m², ha, km²) tähendust, kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid
13. nimetab massiühikuid (g, kg, t), selgitab nende vahelisi seoseid, kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid
14. kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu
15. nimetab ja kasutab arvutustes Eestis käibel olevaid rahaühikuid, selgitab nende vahelisi seoseid
16. nimetab ajaühikuid (sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand), teab nende vahelisi seoseid
17. selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost. Kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes
18. loeb termomeetri skaalat temperatuuri kraadides ja märgib etteantud temperatuuri skaalale
19. liidab ja lahutab nimega arve
20. korrutab ja jagab nimega arve ühekohalise arvuga
21. kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel.

Õppesisu

Kolmnurk. Nelinurk, ristkülik ja ruut. Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine. Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Temperatuuri mõõtmine. Arvutamine nimega arvudega.

4. klassis on aastas 35 tundi (1 tund nädalas) lisaks, mis võimaldab järgmisi lisategevusi

1. interaktiivses keskkonnas olevate testide, ülesannete ja õpimängude kasutamine.
2. ülesannetest koosneva kogumiku koostamine.

5. klass

ARVUD MILJARDINI. NATURAALARVUDGA.

Õpitulemused

Õpilane

- loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini);
- kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- ümardab arvu etteantud järguni;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemus
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine)
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste

Õppesisu

Arvuehitus, arvuklassid, arvu kujutamine arvkiirel, arvude ümardamine ja võrdlemine.

TEHTED NATURAALARVUDEGA.

Arvavaldis, tehete järjekord, arvu ruut ja arvu kuup, arvavaldisel lihtsustamine.

Õpitulemused

Õpilane

- arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvudega rakendab tehete järjekorda;
- leiab arvu ruudu ja kuubi;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

ARVUDE JAGUVUS

Õpitulemused

Õpilane

- eristab paaris- ja paarituid arve;
- eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades;
- sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

Õppesisu

Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena.

MURDARVUD

Murdarv, harilikmurd, murru nimetaja, lugeja ja murrujoon, kümnendmurd, murru täisosa ja murdosa, kümnendmurru koostis, pikkus ja pindala ühikud

Õpitulemused

Õpilane

- teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta);
- ümardab arvu ette antud järguni; ○ ümardab kümnendmurde etteantud järguni;
- järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud);
- mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem. Mõisted: murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad,

kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik. kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);

- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu:

Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena.

TEHTED MURDARVUDEA

Õpitulemused

Õpilane

- arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- rakendab tehete järjekorda;
- lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

Õppesisu:

Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem.

ANDMED JA ARVANDMETE ILLUSTREERIMINE

Sagedus ja sagedustabel, skaala, diagramm (tulp-, joon- ja sektordiagramm), aritmeetiline keskmine

Õpitulemused

Õpilane

- teab joon- ja tulpdiaagrammi ning loeb neilt andmeid;
- illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiaagrammiga;
- kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
- kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiaagrammina, põhjendab valikut;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

Õppesisu:

Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena

AVALDIS. VÖRRAND.VALEM.

Avaldis, täht- ja arvavaldis, lihtsustamine, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend.

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;
- leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse;
- selgitab arvutamiseaduste ülekandmist algebras;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

Õppesisu:

Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine

GEOMEETRIA

Jooned ja nurgad

Õpitulemused

Õpilane

- joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;
- joonestab, liigitaab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiade loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu:

Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.

SIRGED TASANDIL

Õpitulemused

Õpilane

- joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu:

Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.

RUUMALA. PINDALA.

Õpitulemused

Õpilane

- mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust;
- mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;

- teab ning teisendab ruumalaühikuid;
- arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu:

Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala, pinnalaotus, ruumalaühikud.

PLAANIMÕÕT JA MÕÕTKAVA.

Õpitulemused

Õpilane

- teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.

Õppesisu:

Plaanimõõt.

6. klass õpitulemused ja õppesisu

HARILIK MURD

Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.

Õpitulemused

Õpilane

1. loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000
2. teab murru lugeja ja nimetaja tähendust
3. teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus
4. kujutab harilikke murde arvkiirel
5. kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist
6. tunneb liht- ja liigmurde

7. teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna
8. taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse
9. teab, milline on taandumatu murd;
10. laiendab murdu etteantud nimetajani
11. teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid
12. teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne
13. esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi
14. teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast;
15. kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust
16. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel)
17. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.

Õppesisu

Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).

Harilike murdude liitmine ja lahutamine.

Õpitulemus

Õpilane

1. liidab ja lahutab(kirjalikult ja peast) ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100
2. tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel
3. valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust
4. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.

Õppesisu

Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.

Harilike murdude korrutamine ja jagamine.

Õpitulemused

Õpilane

1. arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100
2. korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega
3. jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi
4. kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid)
5. tunneb pöördarvu mõistet
6. leiab arvu pöördarvu
7. tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel
8. tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel
9. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust
10. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.

Õppesisu

Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine

ARVUTAMINE MURDUDEGA

Õpitulemus

Õpilane

1. arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100
2. arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi)
3. teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks
4. leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil
5. rakendab tehete järjekorda

6. tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid
7. tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades
8. valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust
9. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust
10. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel
11. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega
12. koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde.

Õppesisu

Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.

Täisarvud. Negatiivsed arvud

Õpitulemus

Õpilane

1. loeb ja kirjutab täisarve
2. selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid
3. leiab arvu vastandaru
4. teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga
5. teab, et vastandarvude summa on null
6. järjestab ja võrdleb täisarve
7. teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi
8. leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel
9. kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine).

Õppesisu

Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.

Arvutamine täisarvudega

Õpitulemus

Õpilane

1. arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega
2. liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid
3. avab topeltnärgi korral sulud. NÄIDE $-(+5)$; $+(-8)$
4. teab, et vastandarvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes
5. rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades
6. rakendab tehete järjekorda
7. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid
8. koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust)
9. leiab arvu absoluutväärtuse
10. teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust
11. valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust
12. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust kasutades arvutuste kontrollimiseks taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne)
13. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.

Õppesisu

Arvutamine täisarvudega.

PROTSENT

Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.

Õpitulemused

Õpilane

1. selgitab protsendi mõistet
2. teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust
3. leiab osa tervikust (kasutades ühe osa leidmist ja osamäära ning terviku korrutamise teel)
4. teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks
5. leiab arvust protsentides määratud osa
6. nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks
7. valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust
8. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust
9. lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused)
10. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks
11. koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta
12. modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti
13. kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine).

Õppesisu

Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded.

KOORDINAATTASAND

Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand

Õpitulemused

Õpilane

1. joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate
2. määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus
3. loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt
4. joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid
5. kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik)
6. teab koordinaattasandi telgede nimetusi
7. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust
8. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust
9. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel
10. kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine).

Õppesisu

Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.

GEOMEETRIA

Ring ja ringjoon

Õpitulemused

Õpilane

1. joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi
2. teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust
3. joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont
4. selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega
5. leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse
6. arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala
7. eristab ringi ja ringjoont

8. teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C

9. kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine).

Õppesisu

Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala.

Sektordiagramm

Õpitulemused

Õpilane

1. teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid
2. joonestab sektoreid
3. illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga
4. joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil
5. analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut
6. hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas
7. rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel
8. koostab lihtsamal kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.

Õppesisu

Sektordiagramm

Peegeldus sirgest ja punktist.

Õpitulemused

Õpilane

1. joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid
2. teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid
3. joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi

4. toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused)

5. eristab joonisel sümmeetrilised kujundid

6. hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.

Õppesisu

Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist.

Lõigu ja nurga poolitamine

Õpitulemused

Õpilane

1. poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge

2. poolitab sirgli ja joonlauaga nurga

3. joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid

4. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel

5. hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.

Õppesisu

Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.

Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused

Õpitulemused

Õpilane

1. joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi

2. näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki

3. leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi

4. teab ja kasutab nurga sümboleid

5. joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi
6. teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks
7. rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat
8. põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil
9. teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades
10. hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.

Õppesisu

Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi).

Kolmnurkade liigitamine

Õpitulemused

Õpilane

1. liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi
2. näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki
3. liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi;
4. näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi
5. näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki
6. teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades
7. joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi
8. joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga
9. joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga
10. joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil
11. hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.

Õppesisu

Kolmnurkade liigitamine.

Kolmnurga ümbermõõt ja pindala

Õpitulemused

Õpilane

1. arvutab kolmnurga ümbermõõdu
2. joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala
3. tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse
4. mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse
5. mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust
6. teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit
7. hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel
8. valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust
9. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.

Õppesisu

Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus.

7. klass

RATSIONAALARVUD.

Arvuhulgad. Tehted ratsionaalarvudega.

Õpitulemused

Õpilane

- loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust;

- ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- leiab ratsionaalarvu vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse;
- liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;
- ümardab tehte tulemuse etteantud järguni.

Õppesisu

Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine.

Astendamine

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.

PROTSENTARVUTUS JA STATISTIKA

Protsent arvutus. Statistika ja tõenäosus.

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);
- kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)

- Saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta)
- kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)
- kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)
- selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni
- moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
- illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
- loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiaagrammilt;
- teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus. Põhimõisted: statistiline kogum valim sagedus suhteline sagedus aritmeetiline keskmine mood mediaan miinimum maksimum variatsiooni ulatus klassikaline tõenäosus sektordiagramm tulpdiaagramm
- selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;
- otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust
- oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni)
- koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta

Õppesisu:

Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine, mood, mediaan miinimum,, maksimum, variatsiooni ulatus). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.

FUNKTSIOONID JA NENDE GRAAFIKUD

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;
- loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.

Õppesisu

Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.

VÕRRAND

Võrrandi lahendamine. Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil.

Õpitulemused

Õpilane

- nimetab võrrandi põhiomadusi
- lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod).
- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)
- saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil
- koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.

Õppesisu

Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Vörde põhiomadus. Vördekujulise võrrandi lahendamine. Murdvõrrand ja keerukamate murdvõrrandite lahendamine. Tekstülesannete lahendamine võrrandiga.

GEOMEETRIA

Tasapinnalised geomeetrilised kujundid. Püstprisma.

Õpitulemused

Õpilane

- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid;
- visandab püstprisma ;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu:

Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärased hulknurgad. Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

TEHTED ASTMETEGA. ÜKSIKLIHKMED.

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- põhjendab ja kasutab astendamise reegleid
- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- põhjendab ja kasutab astendamise reegleid;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Astmete korrutamine ja jagamine Korrutise ja jagatise astendamine Astme astendamine
Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine

8. klass õpitulemused ja õppesisu

HULKLIIKMED

Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikmete korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega

Õpitulemused

Õpilane

- loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest
- teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad
- korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega
- oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral
- hulkliikmete liitmisel ja lahutmisel rakendab sulgude avamise reeglit
- oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine).

Õppesisu

Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.

Korrutamise abivalemid ja tegurdamine

Õpitulemused

Õpilane

- korrutab kaksliikmeid
- leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit
- leiab kaksliikme ruudu
- leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise
- korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega)
- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit)
- tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid)

- oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid (nt summa ja vahe ruut)
- annab hinnangu oma teadmistele abivalemite rakendamisel
- ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel.

Õppesisu

Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hukliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hukliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hukliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.

KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM

Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt

Õpitulemused

Õpilane

- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi
- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi
- oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu
- oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule
- oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades)
- oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka
- leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid • kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) • lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega

Õpitulemused

Õpilane

- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet
- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil

Õppesisu

Liitmisvõte. Asendusvõte.

Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil

Õpitulemused

Õpilane

- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)
- saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil
- koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi
- reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel

Õppesisu

Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.

GEOMEETRIA

Defineerimine ja tõestamine

Õpitulemused

Õpilane

- teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel
- eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid
- teab paralleelide aksioomi
- selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks

Õppesisu

Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.

Paralleelsed ja lõikuvad sirged

Õpitulemused

Õpilane

- seoseid paralleelsete sirgete korral
- põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid

- teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade omadusi

Õppesisu

Kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad.

Kolmnurk

Õpitulemused

Õpilane

- saab aru etteantud õppematerjali sisust
- teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi ○ oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;

Õppesisu

Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

Trapets

Õpitulemused

Õpilane

- saab aru etteantud õppematerjali sisust
- arvutab trapetsi ümbermõõdu ja pindala
- teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi ○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg

Õppesisu

Trapetsi liigid (võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets), trapetsi alus, trapetsi haar, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.

Ringjoon

Õpitulemused

Õpilane

- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
- teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost
- teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust

- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid

Õppesisu

Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon. Kolmnurga siseringjoon.

Korrapärane hulknurk

Õpitulemused

Õpilane

- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi)
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi;

Õppesisu

Hulknurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Kumer ja mitte kumer hulknurk.

Kujundite sarnasus

Õpitulemused

Õpilane

- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
- kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;

Õppesisu

Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.

Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine

Õpitulemused

Õpilane

- kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust.

Õppesisu

Maa-alade kaardistamise näiteid. Mõõtkava ja kaardimõõt.

9. klass õpitulemused ja õppesisu

RUUTVÕRRAND JA RUUTFUNKTSIOON

Arvu ruutjuur

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust
- leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure
- leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi
- oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest
- oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi
- hindab kriitiliselt saadud tulemusi.

Õppesisu

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.

Ruutvõrrand

Õpitulemused

Õpilane

- lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid
- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest
- nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad
- viib ruutvõrrandeid normaalkujule
- saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik
- taandab ruutvõrrandi
- lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid
- lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viete'i teoreemi
- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid
- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist

- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil
- oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.

Õppesisu

Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.

Ruutfunktsioon

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt
- eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid
- nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme
- selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust
- selgitab nullkohtade tähendust
- leiab nullkohad parabooli graafikult
- arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad
- loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi
- eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest
- oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi
- selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest)
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.

Õppesisu

Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

RATSIONAALAVALDISED

Algebralise murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine

Õpitulemused

Õpilane

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele
- teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust
- tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise
- taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine)
- korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.

Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine

Õpitulemused

Õpilane

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- laiendab algebralisi murde
- taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.

Ratsionaalavaldiste lihtsustamine

Õpitulemused

Õpilane

- lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.

GEOMEETRILISED KUJUNDID

Pythagorase teoreem

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi
- tõestab Pythagorase teoreemi
- arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk)
- kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi)
- kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine)
- arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks
- selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Õppesisu

Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.

Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria

Õpitulemused

Õpilane

- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid)
- leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi)

- arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks
- selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi
- selgitab oma ülesannete lahenduskäiku
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste (tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.).

Õppesisu

Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.

RUUMILISED KEHAD

Püramiid, silinder, koonus, kera

Õpitulemused

Õpilane

- arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala
- näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi
- joonestab püramiidi
- selgitab, kuidas tekib silinder
- näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda
- selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades)
- selgitab, kuidas tekib koonus
- näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda
- selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades)
- selgitab, kuidas tekib kera
- eristab mõisteid sfäär ja kera
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks
- selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid
- selgitab ülesannete lahenduskäiku ja kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).

Õppesisu

Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.