LISA 3

põhikooli õppekavale

Ainevaldkond „Matemaatika”

**1. Üldalused**

1.1. 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.

1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

Ainevaldkonda kuulub õppeainena matemaatika, mida õpitakse 1.– 9. klassini. Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 13 nädalatundi

II kooliaste – 15 nädalatundi

III kooliaste – 14 nädalatundi

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees määratakse klasside kaupa kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ja õppe-kasvatuseesmärgid on saavutatavad. Õppesisu käsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

1.3. Ainevaldkonna 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 matemaatiliselt 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.

1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalusi

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

**Kultuuri- ja väärtuspädevus**. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus**. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupitöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.

**Enesemääratluspädevus.** Matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

**Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

**Suhtluspädevus.** Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

**Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus**. Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.

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

1.5. Matemaatika lõimingu võimalusi teiste 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.

**Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled.** Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendama ja esitama. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

**Loodusained.** Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

**Sotsiaalained.** Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskkondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

**Kunstiained.** Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala.

**Muusikas** väljendatakse intervalle, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

**Tehnoloogia.** Käsitöö ja kodunduse ning töö- ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid jne.

**Kehaline kasvatus**. Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatuse tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

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

**Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.** Matemaatika õppimisel tajutakse õppimise vajadust ning areneb iseseisva õppimise oskus. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**. Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

**Kultuuriline identiteet**. Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

**Teabekeskkond**. Teabekeskkonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

**Tehnoloogia ja innovatsioon**. Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.

**Loodusteadused ja tehnoloogia**. Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus.

**Tervis ja ohutus**. Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

**Väärtused ja kõlblus**. Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate võimetega kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

1.7. 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 (sh 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, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;

6)kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaristöö, projektõpe, rühmatöö;

7)luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;

8)laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhilistest tasanditest:

1)faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine);

2)teadmiste rakendamine (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine);

3)arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).

1.8. Hindamise alused

Õpitulemuste hindamise aluseks on põhikooli riikliku õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus määratakse kooli õppekava üldosas.

Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

1.9. Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

2. Kool võimaldab kasutada:

1) klassiruumis taskuarvutite komplekti;

2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;

3) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta;

4) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

2. Ainekava

2.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

2.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

I kooliaste

2.3. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid 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.

2.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

**Arvutamine**

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;

2) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;

3) loeb ja kirjutab järgarve;

4) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;

5) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);

6) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;

7) leiab võrdustes tähe arvväärtuse proovimise või analoogia põhjal;

8) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).

*Õppesisu*

Arvud 0–10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.

Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamis-, korrutamis- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega.

Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvväärtuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

**Mõõtmine ja tekstülesanded**

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) selgitab murdude ½, 1/3, 1/4 ja 1/5 tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust;

2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;

3) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutusülesandeid;

4) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;

5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);

6) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);

7) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

**Õppesisu**

Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed.

Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine.

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

**Geomeetrilised kujundid**

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;

2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;

3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;

4) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;

5) joonestab ristküliku ja ruudu;

6) joonestab võrdkülgse kolmnurga ning ringjoone;

7) mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja arvutab nende ümbermõõdu;

8) arvutab murdjoone pikkuse.

*Õppesisu*

Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus.

Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga.

Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.

Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

**2.5.** **MATEMAATIKA AINEKAVA** **1. KLASSIS** (105 tundi õppeaastas, 3 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Arvutamine** (48 tundi) | |
| 1.1 Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine,  kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.  Järgarvud.  Märgid +, -, =, >, <. | • loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100;  • paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;  • teab ja kasutab mõisteid *võrra rohkem* ja *võrra vähem*;  • loeb ja kirjutab järgarve; |
| 1.2 Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. | • liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;  • omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;  • nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;  • liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires |
| * 1. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused. | • asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma  arvutusoskuste piires. |
| ***Metoodilised soovitused:***  *aineraamat: Mart Oja „Arvutamine.“* | |
| **2. Mõõtmine ja tekstülesanded** (36 tundi) | |
| 2.1 Mõõtühikud:  meeter, sentimeeter | • kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab  nende tähiseid m ja cm;  • mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või  sentimeetrites;  • teab seost 1 m = 100 cm; |
| 2.2 gramm, kilogramm | • kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende  tähiseid kg ja g; |
| 2.3. liiter | • kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l; |
| 2.4. minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta;  kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja  kolmveerandtundides | • nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;  • leiab tegevuse kestust tundides;  • ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15);  • teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi; |
| 2.5. käibivad rahaühikud | • nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;  • teab seost 1 euro = 100 senti. |
| 2.6. Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires  liitmisele ja lahutamisele. | • koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki  võrreldes;  • lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires;  • püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;  • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat: Anu Palu „ Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine.“ | |
| **3.Geomeetrilised kujundid** (12 tundi) | |
| 3.1.Punkt, sirglõik ja sirge. | • eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;  • joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; |
| 3.2.Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende  elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. | • eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja  nurki;  • eristab ringe teistest kujunditest; |
| 3.3.Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud,  servad ja tahud. Kera. | • eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil  nende tippe, servi ja tahke;  • eristab kera teistest ruumilistest kujunditest; |
| 3.4. Esemete ja kujundite rühmitamine,  asukoha ja suuruse kirjeldamine ning  võrdlemine. | • rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;  • võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; |
| 3.5. Geomeetrilised kujundid meie ümber. | • leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid. |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat : Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest.“ | |
| **4. Ajavaru kordamiseks** 9 tundi | |

**2.6.** **MATEMAATIKA AINEKAVA** **2. KLASSIS** ( 175 tundi õppeaastas, 5 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Arvutamine** (50 tundi) | |
| 1.1. Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine,  kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. | • loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;  • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;  • selgitab arvvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust;  • võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi; |
| 1.2. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline. | • nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised);  määrab nende arvu;  • esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;  • esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana; |
| 1.3. Arvu suurendamine ja vähendamine  teatud arvu võrra. | • selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud  arvu võrra |
| 1.4. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete  nimetused. | • nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav,  vähendaja, vahe);  *(Ei õpita seoseid tehte liikmete ja tulemuse vahel.)* |
| 1.5. 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. | • liidab ja lahutab peast 20 piires;  • arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;  • liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;  • lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;  • liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; |
| 1.6. Korrutamise seos liitmisega.  Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2,  3, 4 ja 5-ga.  Korrutamise ja jagamise vaheline seos. | • selgitab korrutamist liitmise kaudu;  • korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega;  • selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; |
| 1.7. Täht arvu tähisena.  Tähe arvväärtuse leidmine võrdustes  analoogia ja proovimise teel. | • leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;  • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat: Mart Oja „ Arvutamine.“ | |
| **Ajavaru kordamiseks** 30 tundi |  |
| **2. Mõõtmine ja tekstülesanded** (36 tundi) | |
| 2.1. Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter,  sentimeeter. | • kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist  km;  • selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;  • hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);  • teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks; |
| 2.2 Massiühikud kilogramm, gramm. | • kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;  • võrdleb erinevate esemete masse; |
| 2.3 Mahuühik liiter, | • kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste  kaudu; |
| 2.4. Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende  tähised.  Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.  Kalender. | • kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;  • kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate  sündmuste abil;  • nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;  • loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);  • tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega; |
| 2.5. Temperatuuri mõõtmine, skaala.  Temperatuuri mõõtühik kraad. | • kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade; |
| 2.6. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja  lahutamine. | • arvutab nimega arvudega. |
| 2.7. Ühetehtelised tekstülesanded õpitud  arvutusoskuste piires.  Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded. | • lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires,  • koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;  • lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;  • hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. |
| **Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine:** aineraamat: Anu Palu „ Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine.“ | |
| **Ajavaru kordamiseks** 30 tundi | |
| **3. Geomeetrilised kujundid** (19 tundi) | |
| 3.1 Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik,  kolmnurk; nende tähistamine ning  joonelementide pikkuste mõõtmine.  Antud pikkusega lõigu joonestamine. | • mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja  kolmnurga külgede pikkusi;  • joonestab antud pikkusega lõigu;  • võrdleb sirglõikude pikkusi;  • eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;  • eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja  nurki;  • tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad; |
| 3.2 Ring ja ringjoon, nende eristamine. | • eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;  • kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;  • näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta  • mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist; |
| 3.3. Kuup, risttahukas, püramiid, silinder,  koonus, kera.  Geomeetrilised kujundid meie ümber. | • kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;  • kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;  • eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;  • leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.  *Tutvustatakse erisuguse põhjaga püramiide.*  *Lähemalt vaadeldakse kolm- ja nelinurkset püramiidi.* |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat: Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest“. | |
| **Ajavaru kordamiseks:** 10 tundi | |

**2.7. MATEMAATIKA AINEKAVA 3. KLASSIS** (175 tundi õppeaastas, 5 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Arvutamine** (64 tundi) | |
| 1.1. Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste,  kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste  summana.  Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000  piires.  Peast kahekohaliste arvude liitmine ja  lahutamine 100 piires.  Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. | • loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;  • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;  • määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;  • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;  • liidab ja lahutab peast arve 100 piires;  • liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;  • selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;  *Mõisted arvu järk, järguühikud ja järkarv on*  *kantud 5. klassi. Arvu esitamine järkarvude ja järguühiku kordsete summana (neid mõisteid kasutades) on kantud 5. klassi.* |
| 1.2. Korrutustabel.  Korrutamis- ja jagamistehte liikmete  nimetused.  Mõisted: korda suurem, korda väiksem. | • nimetab korrutamis- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);  • selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;  • valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab  arvudega 1 ja 0;  • korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist  arvu ühekohalise arvuga 100 piires;  *Jagamine 100 piires vaid ühekohalise arvuga* |
| 1.3. Tähe arvväärtuse leidmine võrduses  analoogia abil. | • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;  • leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel; |
| 1.4. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.  Summa korrutamine ja jagamine arvuga. | • määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat: Mart Oja „ Arvutamine.“ | |
| **Ajavaru kordamiseks:** 20 tundi | |
| **2. Mõõtmine ja tekstülesanded** (44 tundi) | |
| 2.1.Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.  Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad  igapäevaelus ettetulevad juhud). | • nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;  • nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;  • nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja  kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;  • teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);  • arvutab nimega arvudega.  *Ei vaadelda tsentnerit* |
| 2.2. Murrud 1/2, 1/3, 1/4, 1/5.  Nende murdude põhjal arvust osa  leidmine. | • selgitab murdude1/2; 1/3; ¼; 1/5; tähendust.  • Leiab 1/2; 1/3; ¼; 1/5; osa arvust.  • selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;  *Õpiväljundi muutus: varem oli „tunneb murde“, nüüd „selgitab murdude tähendust“.* |
| 2.3. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete  lahendamine. Ühetehteliste  tekstülesannete koostamine.  koostama erineva  semantilise struktuuriga  ülesandeid. | • lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;  • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;  • püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;  • hindab saadud tulemuste reaalsust;  *Uus: õpetaja suunab koostama erineva semantilise struktuuriga ülesandeid.* |
| **Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine:**  aineraamat: Anu Palu „ Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine.“ | |
| **Ajavaru kordamiseks:** 15 tundi | |
| **3. Geomeetrilised kujundid** (20 tundi) | |
| 3.1. Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja  kolmnurk, nende elemendid.  Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja  kolmnurga ümbermõõdu leidmine. | • eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse  sentimeetrites;  • joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;  • arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu; |
| 3.2. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine  sirkli ja joonlaua abil.  Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt.  Etteantud raadiusega ringjoone  joonestamine. | • kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;  • joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;  • joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti; |
| 3.3. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus,  kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende  põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).  Geomeetrilised kujundid igapäevaelus. | • leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;  • eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe,  servi, tahke;  • näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi;  • näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;  • näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;  • eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.  *Ei käsitleta tükeldusvõrdsust.* |
| **Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine:** aineraamat:  Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest. | |
| **Ajavaru kordamiseks** 12 tundi | |

2.8. Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.

2. Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.

3. Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.

2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.

3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea“, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea“, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

II kooliaste

2.9. Matemaatika õpitulemused II kooliastmes

II kooliastme lõpuks õpilane:

1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;

2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;

3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;

4) leiab ülesannetele erinevaid lahendusteid;

5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;

6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;

7) näitab üles initsiatiivi lahendada kodus ja koolis ilmnevaid matemaatilist laadi probleeme;

8) kasutab enda jaoks sobivaid õpioskusi, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

2.10. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

Arvutamine

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;

2) eristab paaris- ja paarituid arve;

3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;

4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;

5) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;

6) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga); 7 ümardab arvu etteantud täpsuseni;

8) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena ning leiab arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse;

9) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;

10) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel; kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;

11) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;

12) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks; kasutab vajaduse korral taskuarvutit;

13) loeb ja kirjutab Rooma numbreid kuni kolmekümneni (XXX).

*Õppesisu*

1. Naturaalarvud 0 - 1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Paaris- ja paaritud arvud. Alg- ja kordarvud. Suurim ühistegur ja vähim ühiskordne. Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga). Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurd ning nende teisendamine. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Rooma numbrid.

2. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Andmed ja algebra

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;

2) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;

3) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate, loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;

4) lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldise väärtuse;

5) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;

6) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;

7) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;

8) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt, sh liiklusohutusalaste diagrammide lugemine ja analüüsimine.

*Õppesisu*

1. Protsent, osa leidmine tervikust.
2. Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus.
3. Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand. Arvandmete

kogumine ja korrastamine. Skaala. Sagedustabel. Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm). Aritmeetiline keskmine.

1. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;

2) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;

3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;

4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);

5) konstrueerib sirkli ja joonlaua lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;

6) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis;

7) rakendab kolmnurga sisenurkade summat ja kolmnurkade võrdsuse tunnuseid (KKK, KNK, NKN) ülesandeid lahendades;

8) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;

9) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;

10) arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

*Õppesisu*

1. Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk). Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus. Kõrvunurgad ja tippnurgad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil. Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala.
2. Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

2.11. **MATEMAATIKA AINEKAVA** **4. KLASSIS**  (175 tundi õppeaastas, 5 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Arvutamine** (48 tundi) |  |
| 1.1. Arvude lugemine ja kirjutamine, nende  esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste,  tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste  summana. | • selgitab näidete varal termineid *arv* ja *number*; kasutab neid ülesannetes;  • kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;  • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste  summana;  • võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;  • kujutab arve arvkiirel; |
| 1.2. Liitmine ja lahutamine, nende omadused.  Kirjalik liitmine ja lahutamine. | • nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav,  vähendaja, vahe);  • tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;  • kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;  • sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise  omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;  • sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe  liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;  *Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.*  • kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;  • liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;  • liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; |
| 1.3. Naturaalarvude korrutamine.  Korrutamise omadused.  Kirjalik korrutamine. | • nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);  • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa  korrutisena;  • kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;  • tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;  • sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite  rühmitamine, summa korrutamine arvuga;  • kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;  • korrutab peast arve 100 piires;  • korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;  • arvutab enam kui kahe arvu korrutist;  • korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve  järkarvudega; |
| 1.4. Naturaalarvude jagamine.  Jäägiga jagamine.  Kirjalik jagamine.  Arv null tehetes. | • nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);  • tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid;  • jagab peast arve korrutustabeli piires;  • kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;  • selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;  • jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;  *Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. 16 : 3 = 5 jääk 1, seega*  *16 = 3 · 5 + 1*  • jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;  • jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;  • jagab summat arvuga;  • jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;  • liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;  • selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust; |
| 1.5. Tehete järjekord. | • tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;  • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; |
| 1.6. Naturaalarvu ruut. | • selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;  • teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;  • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel; |
| 1.7. Murrud. | • selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust,  • kujutab joonisel murdu osana tervikust;  • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;  • arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust; |
| 1.8. Rooma numbrid. | • loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab  arvu üleskirjutuse põhimõtet. |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat Mart Oja „ Arvutamine.“ | |
| **Ajavaru kordamiseks** 20 tundi | |
| **2. Andmed ja algebra** (32 tundi) | |
| 2.1. Tekstülesanded. | • lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;  • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;  • koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;  • hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;  *Uus tekstülesannete modelleerimise (joonise tegemise) õpetus* |
| 2.2. Täht võrduses. | • leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvväärtuse proovimise või analoogia teel;  *Näiteks võrduse 21 + b = 34 korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks*  *34. Toetudes näiteks võrdustele 2 + 3 = 5 ja 3 = 5 – 2 võib analoogia põhjal kirjutada,*  *et b = 34 – 21 = 13.*  *Ülesannetes piirdutakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega. Ei pea kasutama tehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid.* |
| **Metoodilised soovitused:**  aineraamat: Anu Palu „ Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine.“ | |
| **Ajavaru kordamiseks** 10 tundi | |
| **3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine** (50 tundi) | |
| 3.1.Kolmnurk. | • leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;  • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;  • joonestab kolmnurka kolme külje järgi;  • selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;  • arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud  küljepikkuste korral;  *Välja on jäetud risttahukas ja kuup (viidud 5. klassi).* |
| 3.2. Nelinurk, ristkülik ja ruut. | • leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;  • nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;  • joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;  • selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;  • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;  • selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;  • teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;  • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala; |
| 3.3. Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine | • kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;  • arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;  • arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;  • rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel; |
| 3.4. Pikkusühikud. | • nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;  • mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;  • toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;  • teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks; |
| 3.5. Pindalaühikud. | • selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust;  • kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;  • selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid |
| 3.6. Massiühikud. | • nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab  massi arvutamisel sobivaid ühikuid;  • toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; |
| 3.7. Mahuühikud. | • kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu; |
| 3.8. Rahaühikud. | • nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid,  kasutab arvutustes rahaühikuid; |
| 3.9. Ajaühikud. | • nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta,  sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; |
| 3.10 Kiirus ja kiirusühikud. | • selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;  • kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; |
| 3.11 Temperatuuri mõõtmine. | • loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri  skaalale;  • kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve; |
| 3.12 Arvutamine nimega arvudega. | • liidab ja lahutab nimega arve;  • korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;  • jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;  • kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;  • otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass,  maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest.“ | |
| **Ajavaru kordamiseks** 15 tundi |  |

**2.12.** **MATEMAATIKA AINEKAVA** **5. KLASSIS** ( 175 tundi õppeaastas, 5 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Arvutamine (62 tundi)** 54+8 | |
| 1.1. Miljonite klass ja miljardite klass.  Arvu järk, järguühikud ja järkarv.  Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.  Naturaalarvude võrdle­mine. | * loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; * kirjutab arve dikteerimise järgi; * määrab arvu järke ja klasse; * kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; * kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; * märgib naturaalarve arvkiirele; * võrdleb naturaalarve; |
| 1.2. Naturaalarvude ümardamine. | * teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni; |
| 1.3. Neli põhitehet naturaalarvudega.  Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. | * liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; * selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; * korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; * jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; |
| 1.4. Arvu kuup. | * selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; |
| 1.5. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.  Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega | * tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; * avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja; |
| 1.6. Paaris- ja paaritud arvud.  Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga) | * eristab paaris- ja paaritud arve; * otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;   *Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.* |
| 1.7. Arvu tegurid ja kordsed.  Algarvud ja kordarvud, algtegur. | * leiab arvu tegureid ja kordseid; * teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; * esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; * otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; * esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; |
| 1.8. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne. | * leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK). |
| 1.9. Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.  Kümnendmurrud. | * selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; * tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; * kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; * võrdleb ja järjestab kümnendmurde; * kujutab kümnendmurde arvkiirel; |
| 1.10. Kümnendmurru ümardamine. | * ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; |
| 1.11. Tehted kümnendmurdudega. | * liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; * korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); * korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; * jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); * tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega ; |
| 1.12. Taskuarvuti, neli põhitehet. | * sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat: Mart Oja „ Arvutamine.“ | |
| **2. Andmed ja algebra** (54 tundi)42+12 | |
| 2.1. Arvavaldis, tähtavaldis, valem. | • tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;  • lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste;  • kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;  • eristab valemit avaldisest;  • kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; |
| 2.2. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. | • tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;  • lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;  • selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; |
| 2.3. Arvandmete kogumine ja korrastamine.  Sagedustabel.  Skaala.  Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.  Aritmeetiline keskmine. | • kogub lihtsa andmestiku;  • korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;  • tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;  • tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;  • loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;  • loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;  • joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;  • arvutab aritmeetilise keskmise; |
| 2.4. Tekstülesannete lahendamine. | • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;  • tunneb tekstülesande lahendamise etappe;  • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;  • kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;  • hindab tulemuse reaalsust |
| **Metoodilised soovitused:**  aineraamat: Anu Palu „ Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine.“ | |
| **3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine** (47 tundi) 32+15 | |
| 3.1. Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. | * joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; * märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; * joonestab etteantud pikkusega lõigu; * mõõdab antud lõigu pikkuse; * arvutab murdjoone pikkuse; |
| 3.2. Nurk, nurkade liigid. | * joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks ∠ *ABC*); * võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid, * joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; * kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; * teab täisnurga ja sirgnurga suurust; |
| 3.3. Kõrvunurgad. Tippnurgad. | * leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; * joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° * arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; * joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed; |
| 3.4. Paralleelsed ja ristuvad sirged. | * joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; * joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; * tunneb ja kasutab sümboleid ⊥ ja ⎢⎢ |
| 3.5. Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud | * arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; * teisendab pindalaühikuid; * teab ja teisendab ruumalaühikuid; * kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;   *Mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.* |
| 3.6. Plaanimõõt | * selgitab plaanimõõdu tähendust; * valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korteri jm) plaani. |
| **Metoodilised soovitused:** aineraamat : Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest.“ | |
| **4. Kordamine** (12 tundi) | |

**2.13.** **MATEMAATIKA AINEKAVA** **6. KLASSIS**  ( 175 tundi õppeaastas, 5 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Arvutamine** (65 tundi) | |
| 1.1. Harilik murd, selle põhiomadus.  Hariliku murru taandamine ja laiendamine.  Harilike murdude võrdlemine. | • teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;  • kujutab harilikke murde arvkiirel;  • kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;  • tunneb liht- ja liigmurde;  • teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;  • taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;  • teab, milline on taandumatu murd;  • laiendab murdu etteantud nimetajani;  • teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;  • teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;  • esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; |
| 1.2. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.  Harilike murdude korrutamine.  Pöördarvud.  Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.  Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. | • liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;  • korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;  • tunneb pöördarvu mõistet;  • jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;  • tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;  *matemaatika*  • teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;  • leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;  *Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.*  • arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge; |
| 1.3. Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega. | • selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;  • leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;  • teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;  • võrdleb täisarve ja järjestab neid;  • teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;  • leiab täisarvu absoluutväärtuse;  • liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;  • vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;  • rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;  • arvutab kirjalikult täisarvudega; |
| **Metoodilised soovitused:** Vt aineraamatust: Mart Oja „ Arvutamine.“ | |
| **2. Andmed ja algebra** (40 tundi) | |
| 2.1. Protsendi mõiste.  Osa leidmine tervikust. | • selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;  • leiab osa tervikust;  • leiab arvust protsentides määratud osa;  • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);  • lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele; |
| 2.2. Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil.  Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. | • joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;  • määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;  • joonestab lihtsamaid graafikuid;  • loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalaseid graafikuid |
| 2.3. Sektordiagramm. | • loeb andmeid sektordiagrammilt; |
| 2.4. Tekstülesanded. | • analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;  • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;  • õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). |
| **Metoodilised soovitused:**  Vt aineraamatust: Anu Palu „ Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine.“ | |
| **3. Geomeetrilised kujundid** (60 tundi) | |
| 3.1. Ringjoon. Ring. Ringi sektor.  Ringjoone pikkus.  Ringi pindala. | • teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;  • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;  • leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse;  • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; |
| 3.2. Peegeldus sirgest, telgsümmeetria.  Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria. | • eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;  • joonestab sirge (ja punkti ) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;  • kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis; |
| 3.3. Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge.  Nurga poolitamine. | • poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;  • poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; |
| 3.4. Kolmnurk ja selle elemendid. | • näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki;  • joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;  • leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;  • teab ja kasutab nurga sümboleid |
| 3.5. Kolmnurga nurkade summa. | • teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; |
| 3.6. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. | • teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; |
| 3.7. Kolmnurkade liigitamine | • liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; |
| 3.8. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. | • joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;  • joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;  • joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; |
| 3.9. Täisnurkne kolmnurk. | • näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; |
| 3.10. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. | • näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;  • teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; |
| 3.11. Kolmnurga alus ja kõrgus. | • tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;  • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse |
| 3.12. Kolmnurga pindala. | • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;  • arvutab kolmnurga pindala. |
| **Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine:**  Vt aineraamatust : Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest.“ | |
| **4. Kordamine** (10 tundi) | |

2.14. Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ning nende hierarhiline ülesehitus.

1. Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;
2. Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine;
3. Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea“, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea“, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

III kooliaste

2.15. Matemaatika õpitulemused III kooliastmes

III kooliastme lõpuks õpilane:

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

2) püstitab hüpoteese (sh matemaatilisi ning tervise, ohutuse ja keskkonna kohta), kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt;

3) põhjendab väiteid, on omandanud esmase tõestusoskuse;

4) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit ja muid abivahendeid;

5) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;

6) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

2.16. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

Arvutamine ja andmed

*Õpitulemused*

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;

3) ümardab arve etteantud täpsuseni;

4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid;

5) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;

6) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;

7) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

*Õppesisu*

1. Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu ruutjuur.
2. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine). Tõenäosuse mõiste.
3. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Protsent

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;

2) väljendab murruna antud osa protsentides;

3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;

4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;

5) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;

6) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;

7) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

*Õppesisu*

1. Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste tutvustavalt. Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides.
2. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Algebra

*Õpitulemused*

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; liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;

4) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;

5) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;

6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning kasutab arvutit lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt lahendades;

7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;

8) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

*Õppesisu*

1. Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.
2. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.
3. Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine.
4. Algebraline murd. Tehted algebraliste murdudega.
5. Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Funktsioonid

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;

2) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;

3) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;

4) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);

5) määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi;

6) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;

7) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;

8) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

*Õpisisu*

1. Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise seose määramine (nt liikumisel teepikkus, ajavahemik, kiirus).
2. Lineaarfunktsioon. Ruutfunktsioon.

Geomeetria

*Õpitulemused*

Õpilane:

1) joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;

2) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;

3) defineerib kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka;

4) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;

5) selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust;

6) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;

7) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;

8) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;

9) kasutab kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust probleemülesandeid lahendades;

10) kasutab olemasolevaid arvutiprogramme seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.

*Õpisisu*

1. Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus. Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärane hulknurk). Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja. Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja ümberringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.
2. Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.

**2.17. MATEMAATIKA AINEKAVA 7. KLASSIS** (175 tundi õppeaastas, 5 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Ratsionaalarvud. Protsentarvutus. Statistika algmõisted** (55 tundi) | |
| 1.1. Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga.  Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. | * Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; * eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; * selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnend­murdudeks (näiteks  jne) ning missugused mitte (näiteks  ). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. . * mitme tehtega ülesandes kasutab vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks -13 + 18 + 13 – 21;  -8,9 – 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4;  ; * korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve) |
| 1.2. Tehete järjekord. | * arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks |
| 1.3. Naturaalarvulise astendajaga aste.  Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. | * selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; * teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete väärtust;  * astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [ näit: ];   teab, kuidas astme (–1)*n* ja –1*n* väärtus sõltub astendajast *n*.   * tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; * sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega   näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab  või |
| 1.4. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid. | * toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; * ümardab arve etteantud täpsuseni; * ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;   *teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel mõõdame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise põranda pikkust ja laiust mõõdame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms*. |
| 1.5. Promilli mõiste (tutvustavalt).  Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.  Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt.  Suuruse muutumise väljendamine protsentides.  *(Uue mõistena on sisse toodud promill ja protsendipunkt.)* | * selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) * selgitab promilli tähendust;   *promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).*   * leiab antud osamäära järgi terviku; * väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; * leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; * leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;   *näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.*   * eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;   *näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%? Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.*   * tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; * rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;   *näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid*  *(emulgaatoreid) selles tootes on.*   * *arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;* * selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;   *näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks*  *pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?*   * koostab isikliku eelarve;   *teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab*  *reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.*   * hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);   *selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;* |
| 1.6. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste. | * moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;   *näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppetrimestri jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.*   * joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); * selgitab tõenäosuse tähendust; * katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;   *teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.* |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – tunneb õppekavas esitatud mõisteid, kasutab neid korrektselt nii suulises kõnes kui ka kirjalikult. Lahendab ülesandeid, kus esinevad astmed, ligikaudsed arvud, mõisted protsent, protsendipunkt, promill, tõenäosus. Joonestab õppekavas ette nähtud diagramme ja tõlgendab neid korrektselt. Teab arvandmetega manipuleerimise võtteid ja oskab neid lihtsamatel juhtudel avastada.  *Sotsiaalne pädevus* – kasutab protsentarvutust igapäevaelus ja vastu võtta vastutustundlikke otsuseid (laenamine jms).  *Õpipädevus* – leiab statistilisteks arvutusteks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb adekvaatseid järeldusi.  *Ettevõtlikkuspädevus* – võtab arukaid riske, teab majanduses (rahanduses) varitsevaid ohte  **Läbivad teemad**  *Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng* – protsentarvutust kasutades uurib õpilane, missugune on meie elanikkonna vanuseline koosseis, kui suure osa moodustab mittetöötav osa elanikkonnast (alla 18.a., pensioniealised ning töötud) ja mis võib meid ees oodata.  *Teabekeskkond* – õpilane hangib ülesande (probleemi) lahendamiseks vajaliku info avalikest teabekanalitest.  *Tehnoloogia ja innovatsioon* – õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit, kasutab arvutiõpetuse tundides saadud teadmisi eluliste matemaatiliste probleemide lahendamisel.  *Tervis ja ohutus* – oskab kasutada protsentarvutust toote (eseme) koostise määramisel, kui vajalikud algandmed on olemas. Lahendab ülesandeid tervisliku toidu kohta.  Leiab sõiduki kiirusemuutuse, kui sõiduks vajaminevat aega vähendada (suurendada) ja teeb selle põhjal adekvaatsed järeldused.  **Lõiming teiste ainetega**  *Loodusõpetus* – kasutab protsentarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul.  *Inimeseõpetus* – kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid.    **IKT kasutamine**  Tehted astmetega ja protsentarvutuse teevad õpilased taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide joonestamiseks MS Excelit või mõnda nende programmide analoogi. Statistilise andmetöötluse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis. | |
| **2. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.  (30 tundi)** | |
| 2.1. Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine. | * arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks 2b+b2, a²;   *näide: leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui*   * koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala |
| 2.2. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. | * selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; * selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); * kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; * otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; * toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; * leiab võrdeteguri; * joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;   *joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (nt. programmiga GeoGebra);* |
| 2.3. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik. | * selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg );   *näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?*   * kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; * saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;   *näide: kas sõltuvused y = 3x, xy = 3, x + y = 3, y = 3 : x esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?*   * joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; *(nt. programmiga GeoGebra);*   *Tekstülesandeid ei lahendata pöördvõrdelise sõltuvuse kohta.* |
| 2.4. Lineaarfunktsioon, selle graafik.  Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid | * teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; * joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;   *õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;*   * otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; |
| 2.5. Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.  Võrre. Võrde põhiomadus.  Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil. | * lahendab võrdekujulise võrrandi;   *näited: lahendab võrrandi*   * lahendab lineaarvõrrandeid;   *näited: lahendab võrrandi* 2x + 1 = x + 3; 2(3x – 1) = 3x – 4;   * koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; * kontrollib tekstülesande lahendit;   *tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);*   * lahendab (tekst) ülesandeid protsentarvutuse kohta; * koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; * modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.   *Võrratuse lahendamist põhikoolis ei käsitleta.* |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – teab funktsiooni mõistet ja kasutab seda õigesti; tunneb etteantud funktsioonide seast ära võrdelise sõltuvuse, lineaarfunktsiooni ja pöördvõrdelise sõltuvuse ja joonestab õppekavas ettenähtud graafikuid. Lahendab tekstülesandeid võrdelise sõltuvuse ja lineaarfunktsiooni rakendusena. Lahendab võrdekujulisi ja lineaarvõrrandeid ning vastavaid tekstülesandeid, interpreteerib saadud lahendit.  *Õpipädevus* – leiab vajalikku infot tekstülesannete lahendamiseks internetist ja teatmikest.  *Suhtluspädevus* – selgitab sõnaliselt tekstülesande lahenduskäiku ja saadud lahendi tõeväärtust, mõistab ülesannete teksti ja tõlgendab neid adekvaatselt.  **Läbivad teemad**  *Tervis ja ohutus*: ülesanded, mis toetavad arusaamist ohutust liiklemisest (teepikkus ja aeg teatud kiirusega sõitmisel, helkuri mõju jms).  **Lõiming teiste ainetega**  Lõiming *loodusõpetusega* ühtlase liikumise kirjeldamisel.  Võrdekujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline *füüsikas* ja *keemias*. Tähelepanu võrdest liikme avaldamisel. Kasutada ka x-st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias.  **IKT kasutamine**  Võrdekujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendi kontrollimiseks on soovitatav kasutada programmi Wiris või selle analoogi. Funktsiooni graafiku joonestamiseks on soovitatav kasutada programmi GeoGebra või Wiris või nende analooge. | |
| **3. Geomeetrilised kujundid** (20 tundi) | |
| 3.1. Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. | * teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;   *näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;*   * saab aru mõistest korrapärane hulknurk; * arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;   *näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100º;* |
| 3.2. Rööpkülik, selle omadused.  Rööpküliku pindala. | * joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; *(õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (nt. GeoGebra) abil.)* * teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; * mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala *(ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka* *arvutiprogrammi abil)* |
| 3.3. Romb, selle omadused.  Rombi pindala.  *Trapetsi mõiste viidud 8.klassi* | * joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; (*ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka* *arvuti­programmi abil)* * teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;   joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; *(nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme)* |
| 3.4. Püstprisma, selle pindala ja ruumala. | * tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; * näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. |
| **Üldpädevused**  *Matemaatiline pädevus* – tunneb kujundite seast ära eespool nimetatud tasandilised ja ruumilised kujundid, teab nende omadusi ja oskab neid omadusi rakendada ülesannete lahendamisel.  *Suhtluspädevus* – selgitab tasandiliste ja ruumiliste kujundite kasutamist praktikas (näiteks kõnnitee ehitamine erikujulistest tänavakividest, prismakujulised reklaamtulbad jms).  **Läbivad teemad**  *Tehnoloogia ja innovatsioon* – teab hulknurgakujuliste konstruktsioonielementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides.  **Lõiming teiste ainetega**  Tehnoloogiaõpetus - teab hulknurgakujuliste konstruktsioonielementide kasutamise võimalusi erinevates ehitus-konstruktsioonides.  **IKT kasutamine**  Tasandiliste kujundite joonestamiseks kasutatakse programmi GeoGebra või Wiris (või nende analooge), ruumikujundite joonestamiseks programmi Wirise (või analooge) . | |
| **4. Üksliikmed (30 tundi)** | |
| 4.1. Üksliige.  Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.  Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.  Korrutise astendamine. Jagatise astendamine.  Astme astendamine.  Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine.  Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega.  Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.  Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.  *See teema on toodud 9.klassist 8.klassi.*  *Ei käsitleta negatiivset*  *astendajat, v.a. arvu kümme negatiivne astendaja* | * teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; * teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähen­dab kordajat (–1); * viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; * korrutab ühe ja sama alusega astmeid ; *näide: lihtsustab*  * astendab korrutise ; *näide: lihtsustab*  * astendab astme ; *näide: lihtsustab*  * jagab võrdsete alustega astmeid ;  *näide: lihtsustab*  * astendab jagatise ; *näide: leiab astme*  * koondab üksliikmeid; *teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;* * korrutab ja astendab üksliikmeid; * teab, et  * kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; *näide: esitab arvu 10 astemete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms* * kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; *teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.* |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – teab õppekavas olevaid mõisteid ja seoseid, kasutab neid tüüpülesannete lahendamisel, kasutab neid teiste õppeainete õppimisel ja igapäevaelus.  *Suhtluspädevus* – kasutab arvu 10 astmeid nii sõnas kui ka kirjas korrektselt, saab aru erinevates tekstides (näiteks teatmeteosed) arvu 10 astmete kasutamisest.  **Läbivad teemad**  *Teabekeskkond* – leiab vajalikku infot teatmikest, internetist ja muudest teabeallikatest, saab matemaatilist sümboolikat sisaldavatest tekstidest aru.  *Tehnoloogia ja innovatsioon* – kasutab õppeks infotehnoloogilisi vahendeid, saab aru suurte ja väikeste arvude tähtsusest looduses toimuvate protsesside kirjeldamisel, teab väikeste arvude kasutusvaldkondi tehnikas.  **Lõiming teiste ainetega**  *Tehnoloogiaõpetus* – väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine).  *Loodusõpetus* – suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel  **IKT kasutamine**  Tehetel üksliikmetega saab kasutada ülesannete vastuste kontrollimisel programmi Wiris (või analoogseid programme). | |
| **5. Kordamine** (15 tundi) | |

**2.18.** **MATEMAATIKA AINEKAVA** **8. KLASSIS** (140 tundi õppeaastas, 4 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Hulkliikmed (40 tundi)** | |
| 1.1. Hulkliige.  Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.  Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.  Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine.  Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.  Kaksliikme ruut.  Hulkliikmete korrutamine.  Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.  Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.  Algebralise avaldise lihtsustamine. | * teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; * korrastab hulkliikmeid; * arvutab hulkliikme väärtuse; *teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); näide: leiab avaldise* väärtuse, kui  * liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; * korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; * toob teguri sulgudest välja; * korrutab kaksliikmeid,  *näiteks: (a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd;* * leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise  (*a* + *b*)(*a* - *b*)=*a*; *kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et* (*x* + 2*y*)(*x* – 2*y*) = *x* 2 – 4*y* 2  ja *a* 2 – 9*b* 2 = (*a* + 3*b*)(*a* – 3*b*)  * leiab kaksliikme ruudu   *ja lisaks :*  * korrutab hulkliikmeid; *piirdutakse juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;* * tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; * teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi; *kasutatakse avaldisi, kus kõiki varemõpitud valemeid tuleb kasutada näiteks:* |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – teab hulkliikme mõistet, kasutab algebralise avaldise lihtsustamisel abivalemeid, teab seoseid nende valemite vahel.  *Õpipädevus* – kasutab varemõpitut algebraliste avaldiste lihtsustamisel, leiab õpikust, teatmikest või internetist ülesannete lahendamiseks vajalikud  valemid.  *Enesemääratluspädevus* – õpilane leiab vajaduse korral internetist täiendavaid materjale harjutamiseks (näiteks http://www.mathema.ee/testid ).  **Läbivad teemad**  *Teabekeskkond* – leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet).  *Tehnoloogia ja innovatsioon* – kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks.  **Lõiming teiste ainetega**  *Füüsika* – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem.  **IKT kasutamine**  Õpilane kasutab avaldiste lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris vms). | |
| **2. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem** (25 tundi) | |
| 2.1. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.  Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.  Liitmisvõte.  Asendusvõte.  Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil. | * tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; * lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi­ graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); * lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; *kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis*   *saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse;*   * lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; *lahendatakse ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks*   *lahendatakse ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks*   * lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil; |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – kasutab lineaarvõrrandisüsteemi lahendamiseks otstarbekaid võtteid, tõlgendab lahendit (või selle puudumist) geomeetriliselt.  **Läbivad teemad**  *Tehnoloogia ja innovatsioon* – kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.  **Lõiming teiste ainetega**  *Füüsika* – kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.  **IKT kasutamine**  Lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga Wiris, GeoGebra, T-algebra või mõne nende analoogiga. | |
| **3. Geomeetrilised kujundid** 60 tundi | |
| 3.1. Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.  *Korrapärase hulknurga pindala leidmine ja püramiid viidud 9.klassi.*  *8.klassist üheksandasse on viidud ruutvõrrand.* | * selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; *õpilane teeb vahet defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.* * kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; *(programm GeoGebra või mõni selle analoog)* * selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; |
| 3.2. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.  Kahe sirge paralleelsuse tunnused. | * defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; * teab, et   a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;  b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;  c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;   * näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; * teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; |
| 3.3. Kolmnurga välisnurk, selle omadus.  Kolmnurga sisenurkade summa. | * joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; * kasutab kolmnurga välisnurga omadust; * leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; |
| 3.4. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. | * joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; *kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;* * teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;  *õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;* |
| 3.5. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. | * defineerib ja joonestab trapetsi (*s.h. võrdhaarset ja täisnurkse);* * liigitab nelinurki; * joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; * teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; |
| 3.6. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. | * defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; |
| 3.7. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. | * joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; *õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvuti­programmi abil;* * leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; * teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; |
| 3.8. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. | * joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; *õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;* * teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; * teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; |
| 3.9. Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. | * teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; * joonestab kolm­nurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); * teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; * joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); * joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; * selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; * arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu; |
| 3.10. Võrdelised lõigud.  Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.  Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.  Maa-alade kaardistamise näiteid.  *Võrreldes kehtiva (2010/11) õppekavaga ei käsitleta kiirteteoreemi. See teema on hetkel kehtivas õppekavas 9.klassis.* | * kontrollib antud lõikude võrdelisust; * teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; * teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; * selgitab mõõtkava tähendust; * lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); *võimaluse korral teostatakse mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;* |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – teab defineerimisele esitatavaid nõudeid, tõestab õppekavas ette nähtud teoreeme, joonestab kolmnurgale sise- ja ümberringjoone, kasutab kolmnurkade (hulknurkade) sarnasuse tunnuseid.  **Lõiming teiste ainetega**  *Tehnoloogiaõpetus* – leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed.  *Kehaline kasvatus* – orienteerumine kaardi (plaani) järgi.  *Geograafia* – kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.  **IKT kasutamine**  Jooniste tegemisel kasutab dünaamilise geomeetria programme (Wiris, GeoGebra vms). | |
| **4. Kordamine –** 15 tundi | |

**2.19.** **MATEMAATIKA AINEKAVA** **9. KLASSIS** ( 175 tundi õppeaastas, 5 tundi nädalas)

|  |  |
| --- | --- |
| **ÕPPESISU** | **ÕPITULEMUSED** |
| **1. Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon** (50 tundi)40+10 | |
| 1.1. Arvu ruutjuur.  Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.  Ruutvõrrand.  Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant.  Taandatud ruutvõrrand.  Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.  *Ruutvõrrand on toodud kaheksandast klassist üheksandasse.*  *Viete´i teoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osa ülesannetes).* | * eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; * nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; * viib ruutvõrrandeid normaal­kujule; * liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; * taandab ruutvõrrandi; * lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;   *näiteks:*  *3x2 = 121;*  *4x + 3x2 = 0;*  *12x2 = 0*   * lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; * kontrollib ruutvõrrandi lahen­deid; * selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist; * lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; * õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; *kasutatakse programmi Wiris või analoogi* |
| 1.2. Ruutfunktsioon *y* = *ax*2 + *bx* + *c*, selle graafik.  Parabooli nullkohad ja haripunkt. | * eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; * nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; * joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; *soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;* * selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; *soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra või analoogi;* * loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; * paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); * kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel; |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – õpilane kasutab ruutfunktsiooni mõistet ja ruutvõrrandi lahendamise oskust nii matemaatikaülesannete lahendamisel, kui ka vajaduse korral füüsikas, geograafias, tehnoloogiaõpetuses. Teab ruutjuure sisulist tähendust ja reegleid juurtega arvutamisel.  **Läbivad teemad**  *Teabekeskkond* – õpilane leiab ülesande lahendamiseks vajaliku täiendava info erinevatest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, Internet).  **Lõiming teiste ainetega**  *Füüsika* – liikumisülesannete lahendamine.  **IKT kasutamine**  Ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine – soovitatavalt programmid Wiris ja GeoGebra.  Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – GeoGebra või mõni selle analoog. | |
| **2. Ratsionaalavaldised** (30 tundi) 20+10 | |
| 2.1. Algebraline murd, selle taandamine.  Tehted algebraliste murdudega.  Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).  *Võrreldes kehtiva õppekavaga ei käsitleta murdvõrrandit ja selle abil lahenduvaid tekstülesandeid*  *Vähendatud on ülesanne keerukust. Ratsionaalavaldiste lihtsustamisülesanded on kahetehtelised. Keerukamad ülesanded on viidud gümnaasiumi.* | * tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; * teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;   *teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;*  *näide: teab, et samasus 2x = 2x on absoluutne samasus, aga tinglik samasus;*   * teab algebralise murru põhiomadust; * taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist­;   *näide: taandada*   * laiendab algebralist murdu; * korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde; * liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde; * teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; * liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; * lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks , |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – teab eeskirju, mille järgi tehakse tehteid harilike murdude ja algebraliste murdudega, lihtsustab algebralisi  avaldisi, saab aru avaldise lihtsustamise mõttest.  **Lõiming teiste ainetega**  *Füüsika* – ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.  **IKT kasutamine**  Ülesande lahenduse järk-järguline kontrollimine – programm Wiris. | |
| **3. Geomeetrilised kujundid** (45 tundi)35+10 | |
| 3.1. 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.  *Võrdelised lõigud ja sarnasus on viidud 8.klassi*  *Eukleidese teoreemi ja teoreemi kolmnurga kõrgusest on soovitatav sisse tuua ülesannetes (õpikus b osa ülesannetes).*  *Kui on ülesanded päikese langemisnurga kohta, siis on vajalik ka selgitus, mida selle nurga all mõeldakse (nt füüsikas ja geograafias käsitletakse seda erinevalt).* | * kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; * selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; *soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;* * arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; *ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi;* * leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; *näide: leida sin 34°; cos 37,4°;* * trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; *soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria* *programmi;* * tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; *soovitus: kasutada programmi Poly;* * näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; * arvutab püramiidi pindala ja ruumala; * skitseerib püramiidi; *selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;* * arvutab korrapärase hulknurga pindala; *selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;* * selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; * selgitab, kuidas tekib silinder; * näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; *selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;* * selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; *selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;* * arvutab silindri pindala ja ruumala; * selgitab, kuidas tekib koonus; * näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; * selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; *selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;* * arvutab koonuse pindala ja ruumala; * selgitab, kuidas tekib kera; * eristab mõisteid sfäär ja kera, * selgitab, mis on kera suurring; * arvutab kera pindala ja ruumala; *arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus* |
| **Üldpädevused**  *Matemaatikapädevus* – kasutab Pythagorase teoreemi nii matemaatika-alaste probleemide lahendamisel kui ka igapäevases elus. Teab, kuidas tekivad ruumilised kujundid, leiab kujundite puuduvaid elemente.    **Lõiming teiste ainetega**  *Tehnoloogiaõpetus* – õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.    **IKT kasutamine**  Võimalusel kasutada programme Poly ja Wiris, jooniste tegemisel ka programmi GeoGebra või selle analooge. | |
| **4. Kordamine –** 50 tundi45+5 | |

2.20. Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;

2. Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine;

3. Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.

2. Koostöös kaaslaste ning õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.

3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ja arutlemine. Õpilane saab hinde „hea“, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea“, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.