

Matemaatika ainekava III kooliastmes

Ainevaldkonna pädevused

Matemaatikapädevus tähendab suutlikkust 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. Matemaatikapädevus tähendab oskust püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideid ja kontrollida tulemuse tõesust. Lisaks tähendab see loogiliselt arutlemist, põhjendamist ja tõestamist ning selleks erinevate esitusviiside kasutamist ja neist aru saamist.

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.

Ainevaldkonna õppeainete nädalatundide jaotus klassiti

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.

III kooliastmes on riigi poolt ette nähtud 13 nädalatundi. Elva Gümnaasiumis on nädalatunde III kooliastmes kokku 15–7. klassis viis, 8. klassis viis ja 9. klassis viis tundi.

Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes

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

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatikas saavad õpilased tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes sihikindlust,

püsivust, visadust, täpsust ja tähelepanelikkust. Lisaks õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine looduseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selle teemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupidöödega 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 lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

Lõiming teiste valdkonnapädevustega ja ainevaldkondadega

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 tabelleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele.

Loodusained. Koostöö viljakus loodusainete õpetajatega 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, kiirraenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstiained. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. 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 intervale, 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 jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Kehalise kasvatus tundides õpitakse kaardi järgi orienteerumist.

Läbivate teemade käsitlemine

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.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õuesõppetunnid. 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. 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).

Teabekeskond. Teabekeskonnaga 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 võimete kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

Hindamine

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted ja Elva Gümnaasiumi hindamisjuhendis sätestatu. Elva Gümnaasiumi hindamisjuhend on saadaval Elva Gümnaasiumi kodulehel.

Hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

Matemaatika ainekava III kooliastmes

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli lõpetaja:

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

Õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatilist seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatikakursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased ahaa-elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

Elva Gümnaasiumis on nädalatuunde III kooliastmes kokku 15 - 7. klassis viis, 8. klassis viis ja 9. klassis viis tundi.

Õppetegevus

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, paaritöö, projektõpe, rühmatöö;
7. luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistö, 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);
1. arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).

Füüsiline keskkond

Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

Kool võimaldab kasutada:

- 1) klassiruumis taskuarvutite komplekti;
- 2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
- 3) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta;
- 4) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

Õpitulemused ja õppesisu

Põhikooli lõpetaja:

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

7. klass

I Tehted ratsionaalarvudega

Õpitulemused

Õpilane:

liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda.

Õppesisu

- 1) Ratsionaalarvude liitmine ja lahutamine.
- 2) Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.
- 3) Ratsionaalarvude korrutamine ja jagamine.
- 4) Ratsionaalarvud ja taskuarvuti.
- 5) Arvu aste.
- 6) Tehete järjekord.
- 7) Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja).

II Murrud ja protsendid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
- 2) väljendab kahe arvu jagatist 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;

- 8) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 9) moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- 10) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse.

Õppesisu

- 1) Ligikaudsed ja täpsed arvud.
- 2) Arvude ümardamine.
- 3) Tehted ligikaudsete arvudega.
- 4) Harilik murd kui osamäär. Osa leidminetervikust antud osamäära järgi.
- 5) Terviku leidmine antud osa ja selle osamäära järgi.
- 6) Protsent kui osamäär. Osa leidmine tervikust antud protsendimäära järgi.
- 7) Terviku leidmine antud oa ja selle protsendimäära järgi.
- 8) Suuruste muutumine ja võrdlemine.
- 9) Protsendimäärade võrdlemine. Protsendipunkt.
- 10) Promill.
- 11) Sagedustabel.
- 12) Sektordiagramm.
- 13) Tõenäosus.
- 14) 14. Laen ja intress.

III Ühe tundmatuga lineaarvõrrand

Õpitulemused

Õpilane:

- lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaarvõrrandeid;
- lahendab tekstülesandeid võrrandi abil.

Õppesisu

- 1) Korrutiste lihtsustamine.
- 2) Sulgude avamine.
- 3) Sarnaste liidetavate koondamine.
- 4) Võrrandimõiste. Võrrandite samaväärsus.
- 5) Võrrandi põhiomadused.
- 6) Ühe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendamine.
- 7) Tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.

IV Funktsioonid $y=ax$; $y=ax$ ja $y=ax+b$

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 funktsiooni graafiku asendi sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest
- 5) määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi;
- 6) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades võrdekujulisi võrrandeid.

Õppesisu

- 1) Jäävad ja muutuvad suurused. Funktsiooni mõiste.
- 2) Võrdeline sõltuvus.
- 3) Võrdelise sõltuvuse graafik.
- 4) Võrre.
- 5) Võrdekujuline võrrand.
- 6) Võrdeline jaotamine.
- 7) Pöördvõrdeline sõltuvus.
- 8) Pöördvõrdelise sõltuvusegraafik.
- 9) Lineaarfunktsioon.
- 10) Lineaarfunktsiooni graafik.

V Hulknurk

Õpitulemused

Õpilane:

- oskab arvutada hulknurga nurkade summat;
- defineerib kujundeid: rööpkülik, romb, kolmnurkne püstprisma, püströöpröoptahukas;
- joonestab rööpkülikut ja rombi etteantud elementide järgi;
- arvutab rööpküliku ja rombi joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- arvutab kolmnurkse püstprisma ja püströöptahuka pindala ja ruumala.

Õppesisu

- 1) Hulknurk.
- 2) Hulknurga nurkade summa.

- 3) Rööpkülik.
- 4) Rööpküliku ümbermõõt ja pindala.
- 5) Romb.
- 6) Rombi ümbermõõt ja pindala.
- 7) Kolmnurkne püstprisma, tema pindala ja ruumala.
- 8) Püströöptahukas, tema pindala ja ruumala.

V Üksliikmed

Õpitulemused

Õpilane:

- korrastab, liidab, lahutab ning korrutab üksliikmeid ning jagab üksliikmeid üksliikmega;
- kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul.

Õppesisu

1. Üksliikme normaalkuju.
2. Astmete korrutamine ja jagamine.
3. Üksliikmete korrutamine, jagamine, astendamine.
4. Korrutise ja jagatise astendamine.
5. Kui astendaja on null.
6. Standardkujulised arvud.

8. klass

I Hulkliikmed

Õpitulemused:

Õpilane:

- korrastab hulkliikmeid, liidab, lahutab, korrutab hulkliikmeid ning jagab hulkliiget üksliikmega;
- tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid).

Õppesisu

- 1) Hulkliige.
- 2) Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.
- 3) Hulkliikme korrutamine üksliikmega.
- 4) Hulkliikme jagamine üksliikmega.
- 5) Teguri toomine sulgudest välja.
- 6) Kaksliikmete korrutamine.

- 7) Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.
- 8) Kaksliikme ruut.
- 9) Hulkliikmete korrutamine.
- 10) Valemite kasutamine hulkliikme tegurdamisel.

II Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

Õpitulemused:

Õpilane:

- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning kasutab arvutit lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt lahendades;
- lahendab tekstülesandeid võrrandisüsteemide abil.

Õppesisu

- 1) Kahe tundmatuga lineaarvõrrand ja selle lahend.
- 2) Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.
- 3) Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem.
- 4) Liitmisvõte.
- 5) Asendusvõte.
- 6) Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

III Matemaatilised laused

Õpitulemused:

Õpilane:

- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust;
- selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.

Õppesisu

- 1) Defineerimine.
- 2) Algmõisted, aksioom.
- 3) Teoreem, teoreemi eeldus ja väide.
- 4) Õpime tõestama.
- 5) Vastuväiteline tõestusviis.

IV Kahe sirge lõikamine sirgega. Trapets

Õpitulemused:

Õpilane:

- defineerib trapetsit, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, põiknurki, lähisnurki, sirgete paralleelsuse tunnuseid;

- teab ja oskab rakendada teoreeme kolmnurga kesklõigu, trapetsi kesklõigu ja kolmnurga mediaanide kohta; oskab kasutada sirgete paralleelsuse tunnuseid.

Õppesisu

1. Kahe sirge lõikamine sirgega, sirgete paralleelsuse tunnused.
2. Kolmnurga nurkade summa, välisnurga omadus.
3. Kolmnurga kesklõik.
4. Trapets, trapetsi pindala, trapetsi kesklõik.
5. Kolmnurga mediaan.

V Hulknurkade sarnasus

Õpitulemused:

Õpilane:

kasutab kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust probleemülesandeid lahendades.

Õppesisu

1. Võrdelised lõigud.
2. Kiirteteoreem ja selle järelalus.
3. Sarnased kolmnurgad.
4. Kolmnurkade sarnasuse tunnused.
5. Pikkuste kaudne mõõtmine.
6. Maa-alade plaanistamine.
7. Sarnaste hulknurkade ümbermõõdud.
8. Sarnaste hulknurkade pindala.

VI Ringjoon ja korrapärase hulknurk

Õpitulemused

Õpilane:

- defineerib mõisted: ring, ringjoon, kesknurk, piirdenurk, ringjoone puutuja, oskab sõnastada ja kasutada Thalese teoreemi.
- oskab arvutada piirdenurga järgi samale kaarele toetuvat kesknurka ja vastupidi;
- oskab joonestada ringjoonepuutujat ja sõnastada ning kasutada teoreemi ringjoone puutujast;
- oskab joonestada kolmnurgale sise- ja ümberringjoont, oskab joonestada korrapärase kolmnurka, nelinurka, kuusnurka, kaheksanurka ning neile sise- ja ümberringjoont.

Õppesisu

1. Ring ja ringjoon.
2. Kesknurk.

3. Piirdenurk.
4. Thalese teoreem.
5. Ringjoone puutuja.
6. Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise-ja ümberringjooned.
7. Püströöptahukas, kolmnurkne püstprisma, nende pindalad ja ruumalad.

9. klass

I Ruutvõrrand

Õpitulemused:

Õpilane:

- selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- oskab leida korrutise ja jagatise ruutjuurt;
- lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- lahendab tekstülesandeid ruutvõrrandi abil.

Õppesisu

- 1) Arvu ruut.
- 2) Arvu ruutjuur.
- 3) Irratsionaalarvu ja reaalarvu mõiste.
- 4) Põhitehted ruutjuurtega.
- 5) Ruutjuure leidmine taskuarvutil.
- 6) Ruutvõrrand, selle graafiline tõlgendus.
- 7) Ruutvõrrandid $ax^2+bx=0, ax^2+c=0$.
- 8) Ruutvõrrand $ax^2+bx+c=0$, selle lahendivalem.
- 9) Ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvus diskriminandist.
- 10) Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem.
- 11) Tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.

II Ruutfunktsioon

Õpitulemused:

Õpilane:

- joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- selgitab funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest;

- määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi;
- selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

Õppesisu

- 1) $y=ax^2$ ja selle graafik.
- 2) $y=ax^2+c$ ja selle graafik.
- 3) $y=ax^2+bx$ ja selle graafik.
- 4) $y =ax^2+bx+c$ ja selle graafik.

III Algebraised murrud. Ratsionaalavaldised

Õpitulemused:

Õpilane:

- tegurdab ruutkolmliiget;
- taandab ja laiendab algebraist murdu; liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebraisi murde;
- lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi.

Õppesisu

- 1) Ruutkolmliikme tegurdamine.
- 2) Algebrailine murd.
- 3) Algebraiste murdude laiendamine ja taandamine.
- 4) Algebraiste murdude korrutamine.
- 5) Algebraiste murdude jagamine ja astendamine.
- 6) Algebraistemurdude liitmine ja lahutamine.
- 7) Ratsionaalavaldiste lihtsustamine.

IV Täisnurkne kolmnurk. Korrapärase hulknurk

Õpitulemused

Õpilane:

- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- leiab korrapärase hulknurga übermõõtu ja pindala;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid.

Õppesisu

- 1) Pythagorase teoreem.
- 2) Korrapärase hulknurga pindala.
- 3) Nurga mõõtmine.

- 4) Teravnurga siinus.
- 5) Teravnurga koosinus.
- 6) Teravnurga tangens.
- 7) Täisnurkse kolmnurga lahendamine.

V Püramiid. Silinder. Koonus. Kera

Õpitulemused

Õpilane:

oskab arvutada püramiidi, silindri, koonuse, kera täispindala ja ruumala.

Õppesisu

- 1) Püramiid. Korrapärase püramiidi pindala. Püramiidi ruumala.
- 2) Silinder. Silindri pindala, ruumala.
- 3) Koonus. Koonuse pindala ja ruumala.
- 4) Kera. Kera pindala ja ruumala.

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.

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

- 6) moodustab reaalseste 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

Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju.

Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu ruutjuur. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine).

Tõenäosuse mõiste.

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) tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurusid, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
- 6) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

Õppesisu

Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste. Terviku leidmine protsendi järgi.

Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides.

Protsentides muutuse eristamine muutusest protsendipunktides.

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 ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 4) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 5) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- 6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
- 7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;

8) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Õppesisu

Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.

Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.

Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.

Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine. Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel.

Algebraalne murd. Tehted algebraaliste murdudega.

Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Funktsioonid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
- 2) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 3) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- 4) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohadgraafikult ja valemist;
- 5) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid.

Õppesisu

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

Geomeetria

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 2) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- 3) teab 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) eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 6) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 7) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 8) kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust;
- 9) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

Õppesisu

Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus.

Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk), nende ümbermõõt ja pindala.

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.

Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.

Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.