

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. Matemaatika nädalatundide jaotus klassiti

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine klassiti on järgmine:

| Õppeaine | Nädalatunde klassiti | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | 1. kl | 2. kl | 3. kl | 4. kl | 5. kl | 6. kl | 7. kl | 8. kl | 9. kl | Kokku |
| Matemaatika | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 36 |

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 peast arvutamise 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 2 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

ERAKOOL INTELLEKT

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 looduseadustest. 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 selle teemaliste 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. Matemaatika õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsivõime, 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.

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

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 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. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

ERAKOOL INTELEKT

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.

Sotsiaalsained. 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. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (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 kunstiopetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel 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 mõõtmisüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus 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. 4

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist

ERAKOOL INTELLEKT

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).

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 digivahendeid. 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, paaritöö, projektõpe, rühmatöö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õues õpe jm.

ERAKOOL INTELEKT

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

1.8.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.

Õpilaste õpijõudlust hinnatakse järjepidevalt kõikides õppeainetes. Hinne ja/või sõnaline hinnang iseloomustab õpilaste teadmiste-oskuste vastavust taotletavatele õpitulemustele.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava ja kooli õppekava üldosa sätetest.

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane teab, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Hindamisstrateegia on kajastatud kooli hindamisjuhendis. 1. klassis antakse õpilastele sõnaline hinnang. Hinnanguga “VÄGA HEA (VÄGA TUBLI)” hinnatakse õpilast, kes osaleb tunnis ja vestluses aktiivselt, saab aru küsimustest ja vastab neile õigesti ning täidab kõik kodused ülesanded.

Hinnanguga “TUBLI” hinnatakse õpilast, kes ei ole küsimustele vastamises eriti aktiivne, kellel esineb vastamisel raskusi, kuid samas püüab tunnist osa võtta.

Hinnanguga “PÜÜA ROHKEM” hinnatakse õpilast, kes on vestluses passiivne, ei oska vastata küsimustele ja kes jätab kodused ülesanded tihti tegemata.

I kooliastmes hinnatakse põhiliselt õpilase kuulatud tekstist arusaamist ja suulist väljendusoskust.

Hinnates kasutatakse sõnalisi hinnanguid, mis toovad esile õpilase tugevused ja edusammud.

Puudustele juhib õpetaja tähelepanu taktitundeliselt.

Õpilane õpib õpetaja juhendamisel ise oma tööle hinnangut andma. Õppetöö vältel toob ta koostöös õpetajaga esile:

- 1) oskused ja teadmised, mis ta on enda arvates hästi omandanud;

ERAKOOL INTELEKT

2) oskused või teadmised, mille omandamiseks peab ta veel tööd tegema.
Esimeses kooliastmes algab alates 2.klassi II poolaastast hinnetega hindamine.

Hinnatakse järgmisi tegevusi:

Kirjalikud tööd:

- 1) matemaatiline diktaat;
- 2) tunnikontrollid;
- 3) iseseisev töö;
- 4) kontrolltööd;
- 5) kiirkontroll;
- 6) praktilised tööd;

Matemaatika kirjalikes töödes hinnatakse:

1. Täidetud töö õigsust.
2. Loogilist mõtlemist ja mõistliku lahendust.
3. Vigade arvu.

Suulised vastused.

Matemaatika suulistes vastustes hinnatakse:

1. Materjali sisu.
2. Matemaatilise terminoloogia teadmine.
3. Iseseisvustase.
4. Vigade arve.

Matemaatika kirjalike ja suuliseid töid hinnatakse järgmiste kriteeriumide alusel.

1. „5“- 90-100%;
2. „4“- 75-89%;
3. „3“- 50-74%;
4. „2“- 20-49%;
5. „1“- 0-19%

II ja III kooliastmes hinnatakse järgmisi tegevusi.

Kirjalikud tööd:

- 1) matemaatiline diktaat;
- 2) tunnikontrollid;
- 3) iseseisev töö;
- 4) kontrolltööd;
- 5) kiirkontroll;
- 6) praktilised tööd;
- 7) graafilised tööd;
- 8) laboratoorsed tööd;
- 9) uurimustööd;
- 10) projektid.

Matemaatika kirjalikes töödes hinnatakse:

1. Täidetud töö õigsust.
2. Loogilist mõtlemist ja mõistliku lahendust.
3. Vigade arvu.
4. Jooniste, plaanide ja diagrammide nõuetekohast täitmist.

Suulised vastused.

Matemaatika suulistes vastustes hinnatakse:

1. Materjali sisu.
2. Esitlusoskust kasutada matemaatilisi mõisteid ja sümboleid mõnes loogilises järjekorras.
3. Oskust illustreerida teoreetilist osa konkreetsete näidetega ja kohaldada seda uue olukorraga.
4. Iseseisvust.
5. Vigade arvu.

Põhikooli matemaatika kirjalike ja suuliseid töid hinnatakse järgmiste kriteeriumide alusel.

„5“ - 90-100%;

„4“ - 75-89%;

„3“ - 50-74%;

„2“ - 20-49%;

„1“ - 0-19%

Diferentseeritud lähenemine matemaatika õpetamisele.

Matemaatika süvaõppeks pakutakse koolis erinevaid võimalusi, arvestades õpilase individuaalseid vajadusi. Sinna hulka kuuluvad erinevad tunni läbiviimise vormid ja diferentseeritud lähenemine aine õpetamisele.

I. kooliaste

Esimese kooliastme õpilased, kes kogevad matemaatikas õpiraskusi, neile tagatakse lisa abivahendid (arvutuspulgad, abakus, geomeetrilised ja loendamise materjalid, jne.).

Kui õpilasel on matemaatika õppimisel pidevad õpiraskused soovitatakse tal võimalusel osaleda tugiõppe rühmas, eripedagoogi juhendamisel. Tugiõppe rühmatöö toimub kolm korda nädalas peale tunde.

Õpilastel kellel esineb matemaatikas ajutisi või pidevaid õpiraskusi, omavad võimalust teha koduseid ülesandeid koos õpetaja või tugiõppe rühma eripedagoogiga.

Õpilastel kellel esineb matemaatika õppimisel raskusi õppivad olenevalt raskusastmest kas individuaalõppekava või lühiajalise individuaalse õppekava järgi.

Õpilaste õppetegevust, kellel esineb matemaatikas ajutisi või alalisi õpiraskusi hinnatakse suuliselt või diferentseeritult. Diferentseeritud hindamise süsteemi on kirjeldatud individuaalõppekavas. Suulisel hindamisel kirjeldab õpetaja pädevust, mille õpilane on saavutanud hindamise momendiks.

Esimese kooliastme õpilased, keda huvitab matemaatika ja kes näitavad matemaatikas

kõrgemaid teadmisi saavad osaleda koos õpetajaga laupäeviti „Kõrgete saavutuste koolis“.

Õpilastele kes näitavad erakordset matemaatilist mõtlemist, koostatakse individuaalõppekava.

II. ja III. kooliaste.

Õpilastele kellel esinevad matemaatika õppimisel pidevad õpiraskused, koostatakse individuaalõppekavad.

Õpilased kellel esineb matemaatikas õpiraskusi saavad kasutada abi õppevahendeid, mis aitavad kaasa ainematerjali omandamisele (algoritm, reeglid, tabelid, geomeetrilised kujundid ja muud arendavad seadmed).

Matemaatikatunnis annab õpetaja vastavalt õpilase võimetele erineva raskusastmega ülesandeid. Alalise õpiraskusega õpilaste õpitegevust matemaatikas hinnatakse diferentseeritult.

Õpiraskustega õpilastega viiakse iga päev läbi ainekonsultatsioonid, mis on suunatud teadmiste edendamiseks ja käesoleva taseme teadmiste parandamiseks.

Kõrgendatud õpimotivatsiooniga õpilastele koostatakse matemaatika süvaõppeks individuaalne õppekava.

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

2.1.1. Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid

Aine õppe- ja kasvatusesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

2.1.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

2.2. I kooliaste

2.2.1. 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 digitaalset õppematerjali;
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

2.2.2. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; 6
- 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 arvvaartuse 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-, lahutamise-, korrutamise- 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 liitmise ja lahutamise vahel.

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

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ 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.

ERAKOOL INTELLEKT

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.

2.2.3. Õppesisu ja õpitulemused 1. klassis (3 tundi nädalas, kokku 105 tundi)

| Õppesisu | Õpitulemused |
|---|---|
| Arvutamine Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <. | 1) loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0–100; 2) paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; 3) teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i> ; 4) loeb ja kirjutab järgarve. |
| Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. | 1) liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; 2) omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; 3) nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekojalises arvus; 4) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires. |
| Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused. | 1) asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires. |
| Mõõtmine ja tekstülesanded Mõõtühikud: meeter, sentimeeter. | 1) kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; 2) mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; 3) teab seost 1 m = 100 cm; |
| Gramm, kilogramm. | kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g. |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|--|
| Liiter. | kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l. |
| Minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides. | <ol style="list-style-type: none"> 1) nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; 2) leiab tegevuse kestust tundides; 3) ütleb kellaagu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); 4) teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi. |
| Käibivad rahaühikud. | <ol style="list-style-type: none"> 1) nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; 2) teab seost 1 euro = 100 senti. |
| Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele. | <ol style="list-style-type: none"> 1) koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; 2) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; 3) püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; 4) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. |
| Geomeetrilised kujundid Punkt, sirglõik ja sirge. | <ol style="list-style-type: none"> 1) eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; 2) joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku. |
| Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. | <ol style="list-style-type: none"> 1) eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; 2) näitab nende tippe, külgi ja nurki; 3) eristab ringe teistest kujunditest. |
| Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. | <ol style="list-style-type: none"> 1) eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; 2) näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; 3) eristab kera teistest ruumilistest kujunditest. |
| Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. | <ol style="list-style-type: none"> 1) rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; 2) võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel. |
| Geomeetrilised kujundid meie ümber. | <ol style="list-style-type: none"> 1) leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid. |

Ajavaru kordamiseks 9 tundi

2.2.4. Õppesisu ja õpitud tulemused 2. klassis (3 tundi nädalas, kokku 105 tundi)

ERAKOOL INTELLEKT

| Õppesisu | Taotletavad õpitulemused |
|---|---|
| Liitmine ja lahutamine 20 piires | <ul style="list-style-type: none"> · Teab mõisteid liidetav ja summa, vähendatav, vähendaja ja vahe. · Teab liitmise vahetuvuse seadust, et summa ei muutu, kui muudab liidetavate järjekorda. · Oskab kolme arvu liita ja lahutada. · Oskab arve lugeda, kirjutada, järjestada ja võrrelda. · Oskab nimetada arvule eelneva või järgneva arvu. · Selgitab arvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust. · Oskab peast 20 piires liita ja lahutada. · Nimetab liitmistehte ja lahutamistehte liikmeid · Lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires |
| Täht arvu tähisena | <ul style="list-style-type: none"> ● Oskab leida tähe arvvaartust võrdustes proovimise või analoogia teel. ● Oskab rakendada antud teemat tekstülesannete lahendamisel. ● Kinnistab tekstülesannete lahendamise oskust. ● Teab, et keerulisemate ülesannete lahendamisel on vaja osata kasutada tähte arvu tähisena |

ERAKOOL INTELLEKT

Ruumilised ja tasandilised kujundid

- Kordab eelmisel aastal õpitud ruumilisi ja tasandilisi kujundeid (ring, kolmnurk, kera, ruut, ristkülik) pöördkehi (silinder, koonus) ja tahukaid (püramiid, kuup, ristahukas, nelitahukas).
- Teab õpitud tasandiliste kujundite elemente ning tunneb kujundid ära ümbritsevast maailmast.
- Eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute, tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki.
- Tähistab kolmnurga ja hulknurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad.
- Oskab leida ja nimetada õpitud pöördkehi ja tahukaid ümbritsevast maailmast.
- Eristab visuaalselt ringi ja ringjoont, täisnurka teistest nurkadest.
- Oskab näidata ja loendada õpitud kehade tahke, servi ja tippe.
- Kordab mõisteid: punkt, sirgjoon, kõverjoon, sirglõik.
- Oskab joonestada ringjoont abivahendi abil.
- Mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist
- Mõistab, et hulknurgad koosnevad sirglõikudest.
- Eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi ja visuaalselt täisnurka teistest nurkadest.
- Võrdleb ja mõõdab sirglõikude ja hulknurkade külgede pikkusi.
- Oskab mõõta tahuka servi.
- Leiab piltidelt ja ümbritsevast silindri, koonuse, kera, kuubi, risttahuka ja püramiidi.
- Oskab teha täisnurka ning teab täisnurga sümbolit ning oskab täisnurka leida ja märkida.
- Oskab joonestada lisaks ringile ka teisi õpitud tasandilisi kujundeid.
- Teab, et ristkülik on nelinurk, mille kõik nurgad on täisnurgad.
- Teab, et ruut on ristkülik, mille kõik küljed on ühepikkused.

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|--|
| Pikkuse mõõtmine ja pikkusühikud | <ul style="list-style-type: none">• Teab, et $1\text{m}=100\text{cm}$, $1\text{m}=10\text{dm}$, $1\text{dm}=10\text{cm}$, $1\text{cm}=10\text{mm}$.• Oskab joonistada etteantud pikkusega lõigu ja tähistada lõigu otspunkte.• Mõõdab sentimeetrites lõigu pikkuse.• Hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites).• Lisäülesannete lahendamise käigus kordab Rooma numbreid.• Kordab pikkusühikut meeter ning lahendab tekstülesandeid• Kordab ja teab pikkusühikuid ja nende lühendeid.• Oskab väljendada pikkuse mõõtmise tulemusi arvu ja mõõtühiku nimega.• Oskab pikkusi teisendada.• Oskab valida esemetele sobiva pikkusmõõdu ning oskab pikkusi võrrelda.• Teab pikkusühikute järjekorda suuruse järgi.• Teisendab meetreid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks.• Liidab ja lahutab pikkuseid.• Lahendab tekstülesandeid pikkuste arvutamiseks.• Kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu.• Kasutab kilomeetri tähist km. |
| Massi mõõtmine | <ul style="list-style-type: none">• Teab massiühikuid kilogramm ja gramm ning nende lühendeid.• Teab ja oskab arvata erinevate esemete ja toiduainete massi.• Teab mõisteid pool ja veerand.• Oskab lahendada tekstülesandeid massi kohta.• Oskab liita ja lahutada arve, mis on esitatud koos ühikutega.• Kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu.• Suudab ligikaudu hinnata esemete massi (ühikut).• Oskab võrrelda erinevate esemete masse. |
| Mahu mõõtmine | <ul style="list-style-type: none">• Teab mahuühikuid liiter ja detsiliiter ning seda, et $1/10$ liitrit on detsiliiter.• Teab ja oskab ennustada erinevate nõude, pakendite mahutavust.• Oskab liita ja lahutada arve, mis on esitatud koos ühikutega.• Oskab lahendada tekstülesandeid mahu kohta.• Kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu• Suudab ligikaudu mahtu hinnata (liiter, pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit) |

ERAKOOL INTELEKT

| | |
|---|--|
| Arvud 1 kuni 100 | <ul style="list-style-type: none">• Koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel.• Lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid.• Oskab hinnata ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.• Oskab loendada, võrrelda, lugeda ja kirjutada arve ning teab nende järjestust.• Teab mõisteid ühe-, kahe- ja kolmekohaline arv.• Teab mõisteid sajaline, kümneline ja üheline ning et 1 sajaline on 10 kümnelist ehk 100 ühelist.• Oskab võrrelda mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi• Esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana• Oskab võrrelda kahekohalisi arve |
| Ühekohalise arvu liitmine ja lahutamine 100 piires | <ul style="list-style-type: none">• Liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires.• Lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires.• Liidab ja lahutab peast täiskümnetega.• Oskab liita ja lahutada täiskümneid ületamata.• Oskab peast liita ja lahutada kahekohalist ja ühekohalist arvu.• Arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesülesandeid.• Oskab liita uue täiskümne tekkimisega ning lahutada kümnest.• Oskab liita ja lahutada üleminekuga kümnest. |
| Arvutused rahaga | <ul style="list-style-type: none">• Kordab 100 piires ühekohalise arvu liitmise ja lahutamise reegleid, harjutab arvutusoskust.• Kordab Eestis käibelolevaid rahatähti ning münte.• Harjutab ja kinnistab arvutusoskust.• Teab, et 1 € on 100 senti. |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|------------------------------|--|
| Aja mõõtmine | <ul style="list-style-type: none">• Oskab leida vajalikku teavet kalendrist.• Järjestab kellaegu õpetaja ja kaasõpilaste abiga ning tutvub seeläbi kella tundmise ja kellaegade.• Teab ajaühikuid, nende lühendeid.• Teab, et aastas on 12 kuud, nädalas on 7 ööpäeva ja ööpäevas on 24 tundi.• Teab, et $1\text{h}=60\text{ min}$, $\frac{1}{2}\text{ h}=30\text{ min}$, $\frac{1}{4}\text{ h}=15\text{ min}$, $\frac{3}{4}\text{ h}=45\text{ min}$, $1\text{ min}=60\text{s}$.• Teab kellaegu enne ja pärast lõunat.• Tunneb kalendrit, seostab seda enda elutegevuste ja sündmustega oma elus.• Teab kalendriga seotud ajaühikuid ja nendevahelisi seoseid.• Oskab nimetada täistundide arvu ööpäevas ja arvutada täistundidega.• Kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s.• Tunneb ajaühikute vahelisi seoseid.• Oskab teisendusi minut-sekund, tund-minut.• Kirjeldab ajaühikuid pool veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil.• Loeb kellaegu nii osutitega kui digitaalselt kellalt.• Oskab kasutada sõnu veerand, pool, kolmveerand.• Oskab lahendada kolme liiki ülesandeid: leida lõpuaega, teades algusaega ja kestvust; leida algusaega, teades lõpuaega ja kestvust; leida kestvust, teades algus- ja lõpuaega.• Tunneb kella ja oskab kasutada õigesti mõisteid pool, veerand ja kolmveerand. |
| Temperatuuri mõõtmine | <ul style="list-style-type: none">• Teab, millega mõõdetakse õhutemperatuuri, mis on termomeeter ning oskab lugeda termomeetri näitu skaalalt.• Teab temperatuuri mõõtühikut kraadi ja selle tähist.• Teab, millise temperatuuri juures vesi külmub ja keeb.• Oskab lahendada temperatuuriga seotud tekstülesandeid.• Kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma ja soojakraade. |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|--|---|
| <p>Korrutamine arvudega kaks, kolm, neli ja viis</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tutvub korrutamisega liitmise kaudu. • Korrutamist tutvustatakse võrdsete liidetavate liitmise kirjutusviisi abil, kus üks teguritest näitab liidetavate arvu ning teine liidetavaid. • Mõistab korrutamise olemust. • Oskab korrutada arvudega 2, 3, 4 ja 5. • Oskab iga arvu korrutamise tulemust tuletada liitmistehte abil. • Kordab tähe arvväärtuse leidmist ning harjutab korrutamist sisaldava tekstülesande lahendamist. • Kordab õpitud korrutamist. • Oskab peast korrutada arve 1-10 kahe, kolme, nelja ja viiega. |
| <p>Jagamine arvudega kaks, kolm, neli ja viis</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Jagab arve 1-10 arvudega 2,3,4,5. • Selgitab jagamise tähendust. • Oskab kontrollida jagamise õigsust korrutamise kaudu. |
| <p>Arvud tuhandeni</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tutvub täissadadega. • Harjutab täissadadega arvutamist. • Esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneline ja sajaliste summana. • Liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires. |
| <p>Täiskümnete ja täissadade liitmine ning lahutamine</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Teab mõisteid üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline. • Meenutab ja kordab kahekohaliste arvude esitamist järkarvude summana. • Õpib esitama kolmekohalisi arve järkarvude summana. • Oskab arvude suurusi võrrelda ja kasutada märke <, >, =. • Õpib vaatlema arve ja võrdlema arvudes vastavaid numbreid paarikaupa. Niipea, kui jõutakse numbrite võrdlemisel erinevate numbriteni, näitab sellel kohal asuv suurem number ka suuremat arvu. • Kordab mõisteid üheline, kümneline, sajaline, täiskümme, täissada. |
| <p>Kirjalik liitmine</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Oskab täiskümnetega ja täissadadega liitmist ning lahutamist. • Kordab tähe arvväärtuse leidmist. • Kinnistab arvutamisoskust ning tekstülesannete lahendamist. • Oskab kirjutada arve kohakuti. • Tutvub kirjaliku liitmise reeglitega. • Oskab kirjalikku liitmist ruudulisele paberile õigesti vormistada. |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|---|
| Kirjalik lahutamine | <ul style="list-style-type: none"> ● Teab kirjaliku liitmise ja lahutamise reegleid. ● Oskab kirjalikku liitmist ja lahutamist ruudulisele paberile õigesti vormistada. ● Omandab kirjaliku liitmise ja lahutamise algoritmid kolmes järgus: täiskümneid ületamata, liitmisel uue täiskümne tekkimisega ning lahutamine kümnest, liitmine ja lahutamine üleminekuga kümnest. |
| Pikkusühik kilomeeter | <ul style="list-style-type: none"> ● Teab pikkusühikut kilomeeter ja selle lühendit km. ● Teab, et 1kilomeeter on 1000 meetrit. ● Teab, mitu meetrit on $\frac{1}{2}$ km, $\frac{1}{4}$ km, $\frac{3}{4}$ km, $\frac{1}{10}$ km. ● Kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu. ● Kasutab kilomeetri tähist km. ● Liidab ja lahutab pikkuseid. |
| Massiühikud gramm, kilogramm ja tonn | <ul style="list-style-type: none"> ● Teab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja nende lühendeid. ● Teab, et 1 kilogramm on 1000 grammi, et 1 tonn on 1000 kilogrammi. ● Oskab aimata esemete ja toiduainete massi õigetes massiühikutes. ● Oskab liita ja lahutada arve, mis on esitatud koos ühikutega. |

Ajavaru kordamiseks 9 tundi

2.2.5. Õppesisu ja õpitutulemused 3. klassis (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

| Õppesisu | Õpitulemused |
|---|---|
| <p>Arvutamine</p> <p>Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.</p> <p>Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.</p> <p>Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni; 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; 3) määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; 4) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 5) liidab ja lahutab peast arve 100 piires; 6) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; 7) selgitab avaldises olevate tehete järjekorda. |
| <p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); 2) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; 3) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|--|
| | 4) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires. |
| Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil. | 1) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis; 2) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel. |
| Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. | 1) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine). |
| Mõõtmine ja tekstülesanded Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud). | 1) nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; 2) nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; 3) nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; 4) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); 5) arvutab nimega arvudega . |
| Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. | 1) selgitab murdude $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$ tähendust; 2) leiab $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$ osa arvust; 3) selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu. |
| Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine. | 1) lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; 2) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; 3) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 4) hindab saadud tulemuste reaalsust. |
| Geomeetriselised kujundid Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine. | 1) eristab murdjoont teistest joontest; 2) mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; 3) joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil. |
| Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. | 1) kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; 2) joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; 3) joonestab erineva raadiusega ringjooni; 4) märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti. |
| Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). | 1) leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; 2) eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; 3) näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---------------------------------------|---|
| Geomeetrilised kujundid igapäevaelus. | 4) näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; 5) näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; 6) eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi. |
|---------------------------------------|---|

Ajavaru kordamiseks 12 tundi

2.3. II kooliaste

2.3.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes 6. klassi lõpetaja:

- 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) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest

2.3.2. Õpitulemused matemaatikas II kooliastme lõpuks

Arvutamine.

Õpitulemused.

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);
- 5) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 6) kasutab harilike murdudega tehteid sooritades ühiskordse ja ühisteguri leidmist;
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 9) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel, kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 10) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 11) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt.

Õppesisu

Naturaalarvud 0–1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Paaris- ja paarituid arvud. Alg- ja kordarvud. Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga). Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurdu ning nende teisendamine. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Ümardamine ja võrdlemine. Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine. 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;

ERAKOOL INTELLEKT

- 4) loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisse väärtuse;
- 6) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 9) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt.

Õppesisu

Protsent, osa leidmine tervikust. Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus. Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldisse väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala. Sagedustabel. Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm). Aritmeetiline keskmine. Infotehnoloogiliste vahendite 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 joonlauaga lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine);
- 7) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 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

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. Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

2.3.4. Õppetegevus:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 3) võimaldatakse õppida üksi ning üheskoos teistega (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) mitmekesisustatakse õpikeskkonda: muuseumid, näitused, arvutiklass jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet.

ERAKOOL INTELLEKT

2.3.5. Õppesisu ja õpitutulemused 4. klassis (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

| Õppesisu | Õpitulemused |
|--|---|
| Arvutamine (48 õppetundi) | |
| Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana. | selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ; kasutab neid ülesannetes; kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; kujutab arve arvkiirel; |
| Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine. | nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; kirjutab liitmis- ja 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; kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; |
| Naturaalarvude korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine. | nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; kirjutab korrutamistehte vastava jagamistehte ja vastupidi; tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; korrutab peast arve 100 piires; korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; arvutab enam kui kahe arvu korrutist; korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega; |
| Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes. | nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuste 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; jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; jagab summat arvuga; jagab kirjalikult arvu ühekojalise ja kahekojalise arvuga; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|--|
| | liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust; |
| Tehete järjekord. | tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; |
| Naturaalarvu ruut. | selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel; |
| Murrud. | selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, kujutab joonisel murdu osana tervikust; nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust; |
| Rooma numbrid. | loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet. |
| Andmed ja algebra (32 õppetundi) | |
| Tekstülesanded. | lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust; |
| Täht võrduses. | leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse 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 piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega. |
| Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (50 õppetundi) | |
| Kolmnurk. | leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki; joonestab kolmnurga kolme külje järgi; selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral; |
| 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; |
| Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine | kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|--|
| | arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel; |
| Pikkusühikud. | nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks; |
| Pindalaühikud. | selgitab pindalaühikute mm ² , cm ² , dm ² , m ² , ha, km ² tähendust; kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; |
| Massiühikud. | nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; |
| Mahuühikud. | kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu; |
| Rahaühikud. | nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid; |
| Ajaühikud. | nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; |
| Kiirus ja kiirusühikud. | selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; |
| Temperatuuri mõõtmine. | loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve; |
| Arvutamine nimega arvudega. | liidab ja lahutab nimega arve; korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis. |
| Ajavaru kordamiseks (10 õppetundi) | |

2.3.6. Õppesisu ja õpitulemused 5. klassis (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

| Õppesisu | Õpitulemused |
|---|--|
| Arvutamine (54 õppetundi). | |
| Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgühikud ja järkarv. | loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; kirjutab arve dikteerimise järgi; määrab arvu järke ja klasse; kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järgühikute |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|--|---|
| Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. | kordsete summana; kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; märgib naturaalarve arvkiirele; võrdleb naturaalarv |
| Naturaalarvude ümardamine. | teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni; |
| Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega | liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldisel väärtusi; avab sulgusid arvavaldisel korral; toob ühise teguri sulgudest välja; |
| Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga) Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne. | eristab paaris- ja paaritud arve; otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; leiab arvu tegureid ja kordseid; teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK). |
| Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud. | selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; tunneb kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; võrdleb ja järjestab kümnendmurde; kujutab kümnendmurde arvkiirel; |
| Kümnendmuru ümardamine. | ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; |
| 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 ; |
| Taskuarvuti, neli põhitehet. | sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil. |
| Andmed ja algebra (42 õppetundi). | |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|--|--|
| Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. | tunneb ära arvavaldisi ja tähtavaldisi; lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuste; kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; eristab valemit avaldisest; kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; |
| Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. 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 tulpdiaagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; arvutab aritmeetilise keskmise; |
| Tekstülesannete lahendamine. | lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; tunneb tekstülesande lahendamise etappe; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuse reaalsust; |
| Geomeetriselised kujundid ja mõõtmine (32 õppetundi) | |
| Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. | joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; arvutab murdjoone pikkuse; |
| Nurk, nurkade liigid. | joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks 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; |
| Kõrvnurgad. Tippnurgad | leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° ; arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed; |
| Paralleelsed ja ristuvad sirged. | joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab sümboleid \parallel ja \perp ; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|--|
| 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; |
| Plaanimõõt | selgitab plaanimõõdu tähendust; valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani. |
| Ajavaru kordamiseks (12 õppetundi) | |

2.3.7. Õppesisu ja õpitutulemused 6. klassis (5 tundi nädalas, kokku 175 tundi)

| Õppesisu | Õpitulemused |
|--|---|
| Arvutamine. (65 õppetundi) | |
| Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murrutaandamine ja laiendamine Harilike murdude võrdlemine. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murrutaandamine kümnendmurruks. | 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 liigmuru segaarvuna ja vastupidi; liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; tunneb pöördarvu mõistet; jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge; |
| Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude | 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; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|---|
| järjestamine. Arvutamine täisarvudega. | leiab täisarvu absoluutväärtuse; liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; vabaneb sulgudest, teab, et vastand arvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; arvutab kirjalikult täisarvudega; |
| Andmed ja algebra (40 õppetundi) | |
| 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; |
| 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 liiklusohutuslaseid graafikuid; |
| Sektordiagramm. | loeb andmeid sektordiagrammilt; |
| Tekstülesanded. | analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). |
| Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (60 õppetundi) | |
| Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala. | teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; |
| Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria. | eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; kasutades digivahendid võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis; |
| Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. | poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; |
| Kolmnurk ja selle elemendid. | näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki; joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|--|
| <p>Kolmnurga nurkade summa.</p> <p>Kolmnurkade võrdsuse tunnused.</p> <p>Kolmnurkade liigitamine.</p> <p>Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.</p> <p>Täisnurkne kolmnurk.</p> <p>Võrdhaarse kolmnurga omadusi.</p> <p>Kolmnurga alus ja kõrgus.</p> <p>Kolmnurga pindala.</p> | <p>leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;</p> <p>teab ja kasutab nurga sümboleid;</p> <p>teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</p> <p>teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <p>liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</p> <p>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;</p> <p>näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;</p> <p>näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;</p> <p>teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <p>tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</p> <p>mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;</p> <p>arvutab kolmnurga pindala.</p> |
| <p>Ajavaru kordamiseks (10 õppetundi)</p> | |

2.4. III kooliaste

2.4.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes 9. klassi lõpetaja:

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

2.4.2. Õpitulemused matemaatikas III kooliastme lõpuks

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 reaalse 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 standardkujul. 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 suurusi, 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. Algebraline murd. Tehted algebraliste 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 nullkohad graafikult 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;

ERAKOOL INTELLEKT

- 3) teab kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja sisingjoont 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.

2.4.3. Õppetegevus:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 3) võimaldatakse õppida üksi ning üheskoos teistega (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) mitmekesistatakse õpikeskkonda: muuseumid, näitused, teater, kino, kontserdid, arvutiklass jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, diskussioonid, projektõpe jne.

2.4.4. Õppesisu ja õpitulemused 7. klassis (5 tundi nädalas, kokku 175 tundi)

| Õppesisu | Õpitulemused |
|---|---|
| Arvutamine ja andmed (45 õppetundi) | |
| Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord. | kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; |
| Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu | selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule), et $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|--|---|
| <p>10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.</p> | <p>tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;</p> <p>teab, et</p> $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ <p>.....</p> <p>kirjutab kümnendmurruga 10-ne astmete abil; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus</p> |
| <p>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p> | <p>sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega; toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; ümardab arve etteantud täpsuseni; ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</p> |
| <p>Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste</p> | <p>moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); selgitab tõenäosuse tähendust; katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse.</p> |
| Protsent (25 õppetundi) | |
| <p>Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäärana ja protsendimäärana järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p> | <p>selgitab promilli tähendust; leiab terviku protsentides antud osamäärana järgi; väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid. rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; koostab isikliku eelarve; hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);</p> |
| Algebra (50 õppetundi) | |
| <p>Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.</p> | <p>arvutab ühetähtelise tähtavaldise väärtuse; koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala);</p> |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|--|--|
| <p>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.</p> | <p>lahendab võrdekujulise võrrandi; lahendab murdarvuliste kordajatega lineaarvõrrandeid; koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; kontrollib tekstülesande lahendit; lahendab kuni kahesammulisi (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.</p> |
| <p>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.</p> | <p>teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat -1; viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$; koondab üksliikmeid; korrutab ja astendab üksliikmeid;</p> |
| <p>Funktsioonid (20 õppetundi)</p> | |
| <p>Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.</p> | <p>selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; 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 seosega; toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; leiab võrdeteguri; joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku;</p> |
| <p>Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.</p> | <p>teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;</p> |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|--|---|
| | otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole. |
| Geomeetria (20 õppetundi) | |
| Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. | saab aru mõistest korrapärane hulknurk; arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; |
| Püstprisma, selle pindala ja ruumala. | tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. |
| Ajavaru kordamiseks (15 õppetundi) | |

2.4.5. Õppesisu ja õpitutulemused 8. klassis (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

| Õppesisu | Õpitulemused |
|---|--|
| Algebra (65 õppetundi) | |
| 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. Algebraalse avaldise lihtsustamine. | teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse; liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; toob teguri sulgudest välja; korrutab kaksliikmeid [Näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$]; leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$; leiab kaksliikme ruudu $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$; $(a-b)^2 = a^2 - 2ab+b^2$; korrutab hulkliikmeid; tegurdamiseks kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemiteid; teisendab ja lihtsustab algebraalse avaldise. |
| Täisavaldiste samasusteisendused. Lineaarvõrrand. Suuruste avaldamine võrdusest. Lineaarfunktsiooni graafik. | tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|---|
| <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemid ja nende lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Võrrandite rakendamine tekstülesannete lahendamisel. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p> | <p>lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;</p> |
| Geomeetria (60 õppetundi) | |
| <p>Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest</p> | <p>selgitab definitsiooni, teoreemi, eelduse ja väite mõistet; oska defineerida lihtsamaid mõisteid; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</p> |
| <p>Sirgete lõikumine ja paralleelsus. Kahe sirge lõikumine kolmandaga. Sirgete paralleelsuse tunnused.</p> | <p>defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi; teab kolme sirge asendeid ja omadusi; defineerib ja näitab joonisel lähis- ja põiknurki; teab sirgete paralleelsuse tunnust;</p> |
| <p>Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga välisnurk. Kolmnurga kesklõik.</p> | <p>joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka; kasutab kolmnurga välisnurka omadust; leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi; joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;</p> |
| <p>Trapets. Trapetsi pindala. Trapetsi kesklõik.</p> | <p>defineerib ja joonestab trapetsi; liigitab nelinurki; joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> |
| <p>Kolmnurga mediaan.</p> | <p>defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;</p> |
| <p>Ringjoone kaar, kesknurk, piirdenurk. Ringjoone puutuja.</p> | <p>joonestab etteantud radiuse või diameetriga ringjoone; leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel; joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud radiuse vastastikust asendit; teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on</p> |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|---|--|
| | puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist; |
| Kolmnurga keskristsirge. Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Korrapärane hulknurk. | teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; joonestab kolmnurga ümberringjoone teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; joonestab kolmnurga; joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk); selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu. |
| Võrdelised lõigud. Kiirteteoreem. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõt ja pindala. Pikkuse kaudne mõõtmine. Maa-ala plaanistamine. | kontrollib antud lõikude võrdelisust; teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; selgitab mõõtkava tähendust; lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses). |
| Ajavaru kordamiseks (15 õppetundi) | |

2.4.6. Õppesisu ja õpitutulemused 9. klassis (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

| Õppesisu | Õpitulemused |
|--|--|
| Algebra (80 õppetundi) | |
| Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. Ruutfunktsioon ja selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt. | teab, mida tähendab ruutjuur; oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; viib ruutvõrrandeid normaalkujul; liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; taandab ruutvõrrandi; lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; |

ERAKOOL INTELLEKT

| | |
|--|---|
| | <p>eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (Wiris; Geogebra).</p> |
| <p>Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraaliste murdudega. Ratsionaalavaldisel lihtsustamine.</p> | <p>oskab kasutada erinevaid tegurdamisvõtteid; teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; teab algebraalise murru põhiomadust; taandab algebraalist murdu; laiendab algebraalist murdu; korrutab, jagab ja astendab algebraalisi murde; liidab ja lahutab ühe- ja erinimelisi algebraalisi murde; lihtsustab lihtsamaid ratsionaalavaldisi.</p> |
| <p>Geomeetrilised kujundid (40 õppetundi)</p> | |
| <p>Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Korrapärane nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p> | <p>arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga puuduvat külge; leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; arvutab korrapärase hulknurga pindala; tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; arvutab püramiidi pindala ja ruumala; skitseerib püramiidi; selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; selgitab, kuidas tekib silinder; näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; arvutab silindri pindala ja ruumala; selgitab, kuidas tekib koonus; näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; arvutab koonuse pindala ja ruumala; selgitab, kuidas tekib kera; eristab mõisteid sfäär, kera ja suuring; arvutab kera pindala ja ruumala</p> |
| <p>Ajavaru kordamiseks (20 õppetundi)</p> | |