**MATEMAATIKA AINEKAVA**

**9. klass**

**4 tundi nädalas, kokku 140 tundi**

1. **Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 40 tundi**
   1. **Õppesisu**

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.

Ruutvõrrand.

Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant.

Taandatud ruutvõrrand.

Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.

* 1. **Taotletavad õppetulemused:**
* eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;
* nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
* viib ruutvõrrandeid normaal­kujul;

*näide: viia võrrand 3x + x 2 = 16 normaalkujule;*

*viia võrrand (x – 2)2 + 3(2x +1) = 121 normaalkujule;*

* liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
* taandab ruutvõrrandi;

*näide: taandab võrrandi 3x 2 – 6x + 9 = 0; –4x 2 + 5x + 11 = 0;*

* lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;

*näide: lahendada võrrand*

*3x2 = 121;*

*4x + 3x2 = 0*

*12x2 = 0*

* lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;

*näide: võrrand  tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil*

*,*

*võrrand 3m 2 – 12m – 15 = 0 taandatakse enne lahendamist, võrrand 2n 2 – 3n – 11 = 0 lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;*

**

* kontrollib ruutvõrrandi lahen­deid;

*soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.*

* selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;
* lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
* õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;
* *soovitus: tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris*

**1.3. Õppesisu**

2.1. Ruutfunktsioon *y* = *ax*2 + *bx* + *c*, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

**1.4. Taotletavad õppetulemused**

* eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
* nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;
* joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;

*soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;*

* selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;

*soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra;*

* loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
* paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion);

kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;

1.5. Üldpädevused

Matemaatikapädevus – õpilane kasutab ruutfunktsiooni mõistet ja ruutvõrrandi lahendamise oskust nii matemaatikaülesannete lahendamisel, kui ka vajaduse korral füüsikas, geograafias, tehnoloogiaõpetuses. Teab ruutjuure sisulist tähendust ja reegleid juurtega arvutamisel.

**1.6. Läbivad teemad**

Teabekeskkond – õpilane leiab ülesande lahendamiseks vajaliku täiendava info erinevatest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, Internet).

**1.7. Lõiming teiste ainetega**

Füüsika – liikumisülesannete lahendamine.

**1.8. IKT kasutamine**

Ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine – soovitatavalt programmid Wiris ja GeoGebra.

Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – GeoGebra või mõni selle analoog.

##### 2. Ratsionaalavaldised hinnang ajale 20 tundi

**2.1. Õppesisu**

Algebraline murd, selle taandamine.

Tehted algebraliste murdudega.

Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).

**2.2. Taotletavad õppetulemused**

* tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
* teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;

*märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;*

*näide: teab, et samasus 2x = 2x on absoluutne samasus,  aga tinglik samasus;*

* teab algebralise murru põhiomadust;
* taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurda­misel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;

*näide: taandada *

* laiendab algebralist murdu;
* korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;
* liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;
* teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;
* liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;

lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks , 

Lihtsustab kolmetehtelisi ratsionaalavaldisi (tugevamas tasemegrupis).

2.3. Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab eeskirju, mille järgi tehakse tehteid harilike murdude ja algebraliste murdudega, lihtsustab algebralisi

avaldisi, saab aru avaldise lihtsustamise mõttest.

**2.4. Lõiming teiste ainetega**

Füüsika – ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.

**2.5. IKT kasutamine**

Ülesande lahenduse järk-järguline kontrollimine – programm Wiris.

**2.6. Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine**

9. klassis peab selgeks saama avaldiste lihtsustamise mõte ning oskuste tasemel lihtsustab õpilane avaldisi, mille puhul tehete arv

ei ületa õppekavas ettenähtut. Edasijõudnud õpilastele võib anda lihtsustamiseks keerukamaid avaldisi (n.ö. olümpiaadi tase), kuid

ebaõnnestumise korral ei tohi õpilase sooritust ei numbriliselt hinnata.

**3. Geomeetrilised kujundid 35 tundi**

**3.1. Õppesisu**

Pythagorase teoreem.

Korrapärane hulknurk, selle pindala.

Nurga mõõtmine.

Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.

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

**3.2. Taotletavad õppetulemused**

* kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
* selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;

*soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;*

* arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;

*soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi;*

* leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;

*näide: leida sin 34°; cos 37,4°;*

* trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
* trigonomeetriat kasutades leiab rööpküliku; trapetsi; võrdhaarse kolmnurga; rombi joonelemendid (tugevamas tasemegrupis).

*soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria*

*programmi;*

*Eukleidese teoreem. Teoreem kõrgusest. Oskab seda rakendada täisnurkse kolmnurga lahendamisel* (tugevamas tasemegrupis).

*Tõus ja tõusunurk* (tugevamas tasemegrupis).

* tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;

*soovitus: kasutada programmi Poly;*

* näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
* arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
* skitseerib püramiidi;

*selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;*

* arvutab korrapärase hulknurga pindala;

*selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;*

*Korrapärase hulknurga apoteem. Korrapärase hulknurga ümbermõõt* (tugevamas tasemegrupis).

* selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;
* selgitab, kuidas tekib silinder;
* näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;

*selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;*

* selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;

*selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;*

* arvutab silindri pindala ja ruumala;
* selgitab, kuidas tekib koonus;
* näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;
* selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;

*selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;*

* arvutab koonuse pindala ja ruumala;
* selgitab, kuidas tekib kera;
* eristab mõisteid sfäär ja kera,
* selgitab, mis on kera suurring;
* arvutab kera pindala ja ruumala;

*arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus;*

3.3. Üldpädevused

Matemaatikapädevus – kasutab Pythagorase teoreemi nii matemaatika-alaste probleemide lahendamisel kui ka igapäevases elus. Teab, kuidas tekivad ruumilised kujundid, leiab kujundite puuduvaid elemente.

**3.4. Lõiming teiste ainetega**

Tehnoloogiaõpetus – õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.

**3.5. IKT kasutamine**

Soovitus: kasutada programme Poly ja Wiris, jooniste tegemisel ka programmi GeoGebra või selle analooge.

##### *Ajavaru kordamiseks on 35 tundi*