Mänguline matemaatika koos

LEGO EV3 robotiga 4. - 6. klassis

Huviringi näidisõppekava

**Näidisõppekava** on koostatud Euroopa Regionaalarengu Fondi TeaMe+ toetuse andmise tingimuste raames ja mõeldud avalikuks kasutamiseks. Näidisõppekava lõimib erinevaid õppeaineid ning lähtub põhikooli II kooliastme matemaatika näidisõppekavast.

**Autorid**  
Näidisnäidisõppekava on välja töötanud Kairi Mustjatse, Janika Leoste, Johan Leoste ja Karl Leoste ja sellele kohaldatakse Creative Commonsi versiooni 3.0 Eesti litsentsi:

See teos on antud Creative Commonsi litsentsi   
"Autorile viitamine + Jagamine samadel tingimustel 3.0 Eesti" alla.

2018

Sisukord

[1. Huviringi näidisõppekava kasutamise juhend 3](#__RefHeading___Toc2044_2953179527)

[1.1 Sissejuhatus 3](#__RefHeading___Toc2046_2953179527)

[1.2 Näidisõppekava üldine ülesehitus 4](#__RefHeading___Toc2048_2953179527)

[1.3 Ringitunni läbiviimine 4](#__RefHeading___Toc2050_2953179527)

[1.4 Töökorraldus ja võtted 4](#__RefHeading___Toc2052_2953179527)

[1.5 Vajalikud eelteadmised ja töövahendid 5](#__RefHeading___Toc2054_2953179527)

[1.6 Juhendaja profiili kirjeldus 5](#__RefHeading___Toc2056_2953179527)

[1.7 Näidisõppekava kasutamine ilma robotiteta või teiste robootiliste platvormidega 6](#__RefHeading___Toc2058_2953179527)

[1.8 Tugi kasutamisel 6](#__RefHeading___Toc2060_2953179527)

[2. Mängulise matemaatika näidisõppekava 4. - 6. klassile 7](#__RefHeading___Toc2062_2953179527)

[2.1 Sissejuhatus 7](#__RefHeading___Toc2064_2953179527)

[2.2 Üldosa 8](#__RefHeading___Toc2066_2953179527)

[2.2.1 Eesmärgid 8](#__RefHeading___Toc2068_2953179527)

[2.2.2 Üld- ja ainepädevused (õpiväljundid) 8](#__RefHeading___Toc2070_2953179527)

[2.2.3 Tundideks vajalikud materjalid, vahendid, tarkvara ja veebiaadressid](#__RefHeading___Toc2222_2953179527) [9](#__RefHeading___Toc2074_2953179527)

[3. I kursus “MÕÕDAME,VÕRDLEME, MÄNGIME” 10](#__RefHeading___Toc2076_2953179527)

[3.1 Õppe eesmärgid, sisu ja tundide jaotus 4. klassile 10](#__RefHeading___Toc2078_2953179527)

[3.1.1 Eesmärgid 10](#__RefHeading___Toc2080_2953179527)

[3.1.2 Õpilase eelnevad vajalikud teadmised, oskused 10](#__RefHeading___Toc2082_2953179527)

[3.1.3 Tundide ajakava 10](#__RefHeading___Toc2084_2953179527)

[3.1.4 Tundide eesmärgid, sisu ja jaotus 11](#__RefHeading___Toc2086_2953179527)

[4. II kursus “KOGUME, KORRASTAME JA ANALÜÜSIME ANDMEID” 15](#__RefHeading___Toc2088_2953179527)

[4.1 Õppe eesmärgid, sisu ja tundide jaotus 5. klassile 15](#__RefHeading___Toc2090_2953179527)

[4.1.1 Eesmärgid 15](#__RefHeading___Toc2092_2953179527)

[4.1.2 Õpilase eelnevad vajalikud teadmised, oskused 15](#__RefHeading___Toc2094_2953179527)

[4.1.3 Tundide ajakava 15](#__RefHeading___Toc2096_2953179527)

[4.1.4 Tundide eesmärgid, sisu ja jaotus 16](#__RefHeading___Toc2098_2953179527)

[5. III kursus “OTSIME JA LEIAME GEOMEETRIAT” 20](#__RefHeading___Toc2100_2953179527)

[5.1 Õppe eesmärgid, sisu ja tundide jaotus 6. klassile 20](#__RefHeading___Toc2102_2953179527)

[5.1.1 Eesmärgid 20](#__RefHeading___Toc2104_2953179527)

[5.1.2 Õpilase eelnevad vajalikud teadmised, oskused 20](#__RefHeading___Toc2106_2953179527)

[5.1.3 Tundide ajakava 21](#__RefHeading___Toc2108_2953179527)

[5.1.4 Tundide eesmärgid, sisu ja jaotus 21](#__RefHeading___Toc2110_2953179527)

# 

# 1. Huviringi näidisõppekava kasutamise juhend

## 1.1 Sissejuhatus

Matemaatikat loetakse tänapäeva maailmas lugemis- ja kirjutamisoskuse kõrval kolmandaks inimesele elus hakkamasaamiseks vajalikuks oskuseks. Tegemist on oskusega, kus õpitavad teadmised kuhjuvad aastatega ning järgnevate oskuste omandamine vajab tugevat põhja alusoskuste näol. Kuna alusoskused sisaldavad palju mõisteid ja valemeid, võib nende õppimine tunduda lastele igav ning abstraktne, mistõttu nad võivad aine vastu huvi kaotada. Üheks lihtsaks võimaluseks hoida ja kasvatada laste huvi matemaatika vastu on matemaatikas õpitu seostamine päriselus toimuvate sündmustega. Samuti on oluline matemaatika näitlikustamise ja eksperimenteerimise abil (digi-)raamatutest ning töövihikust füüsilisse maailma üle tuua.

Õpperobotid on üks tehnoloogilistest õppevahenditest, millega saab lapsi innustada matemaatiliste valemite ja mudelite rakendamise üle mõtlema ning seda järele proovima. Robotile täpse korralduse andmine nõuab eelnevat nutikate arvutuste tegemist, mis väljendub programmeerimise abil roboti liikumises või muudes väljundites, näiteks õiges helikõrguses, täpselt tajutud kauguses, korrektselt sooritatud pöördes või õigesti mõistetud värvis. Alates 1988. aastast, kui õppevahendite turule jõudis esimene LEGO TC robot, on erinevate tootjate õpperoboteid püütud rakendada nii ülikoolis, üldhariduskoolis kui ka lasteaias. Robootika jaoks on loodud eraldi ainetunde, huviringe ja samuti on neid püütud siduda teiste õppeainetega, sealhulgas teadusõppe, tehnoloogia, kunsti, loodusainete ja matemaatikaga.

Maailmas läbiviidud praktilised uuringud on näidanud, et robotite kasutamine matemaatika-õppes mõjutab positiivselt laste motivatsiooni, õpi- ja sotsiaalseid oskusi, aga ka matemaati­kateadmiste omandamist. Sellest hoolimata ei ole robotite kasutamine matemaatikatunnis veel laiemasse praktikasse juurdunud, kuna ühest küljest eeldab see võrreldes tavapäraste tundidega muudatusi tunni läbiviimise korraldamises, näiteks rühmatööd. Teisalt ei pruugi põhikooli õpetajad olla valmis nii ajapuuduse kui ka tehnika osas ettevaatliku hoiaku tõttu iseseisvalt omandama robootika- ja programmeerimise algtõdesid. Lisaks ei võimalda roboteid matemaatikatundi tuua liigselt ülepaisutatud näidisõppekava ja valmis õppematerjalide puudus.

Lahendamaks eelmainitud küsimusi, ongi üheks võimaluseks tuua robotid matemaatika-õppesse hoopis huviringi tasandil, kus õpetaja ei ole piiratud riikliku näidisõppekavaga ega tunni 45-minutilise pikkusega. Huviringi näidisõppekava „Mänguline matemaatika koos LEGO EV3 robotiga 4-6 klassis“ eesmärk ongi huviringi mitteformaalses õhkkonnas innustada lapse huvi matemaatika vastu. See toimub läbi reaaleluliste probleemide märkamise, nende lahendamiseks info otsimise, seejärel matemaatiliste lahenduste leidmise ning lõpuks matemaatilise teadmise ülekandmise teel robotikatse lahendamiseks. Kõik need erinevad etapid on põimitud ühtseks tervikuks interaktiivsetes GeoGebra töölehtedes.

## 1.2 Näidisõppekava üldine ülesehitus

Iga vanuserühma näidisõppekava on jaotatud viieks teemaks, näiteks pikkusühikud, andmete esitamise viisid või sümmeetria meie ümber. Iga teema sisaldab kuute 90-minutilist ringitundi. Esimeses neljas tunnis lahendatakse ülesandeid vastavalt eeltoodud GeoGebra töölehe sektsioonidele. Viiendas tunnis mõeldakse välja omandatud teadmisi kokkuvõttev matemaatika-robootikaülesanne. Kuuendas tunnis toimub loositud ülesannete lahendamine ja lahenduste arutelu. Kokku on igale klassikomplektile mõeldud 30 paaristundi pikkusega 90 minutit. Ajapuudusel võib viienda ja kuuenda tunni üheks kokku panna.

## 1.3 Ringitunni läbiviimine

Iga tund põhineb GeoGebra elektroonilise töölehe lahendamisel. Tööleht algab pärismaailmas asuvate juurtega matemaatilise probleemi püstitamisega, näiteks maja ehitamine või palga suurus. Sellele järgneb (vajadusel) internetist lisainformatsiooni otsing, mis võimaldab ära lahendada töölehe matemaatika ülesannete osa. Enamustel ülesannetel on toodud valikvastused, koos õige vastuse kontrolliga, mis võimaldab õpilasel oma väljaarvutatud vastuse ning lahenduskäigu õigsuses veenduda. Ülesannete lahendamisele võiks järgneda soovituslikult ühine arutelu, mille käigus erinevad rühmad tutvustavad oma lahenduskäike, tulemusi ning ka allikaid, mida kasutati täiendavat informatsiooni otsimiseks.

Matemaatika ülesandele järgneb 3-11 minutiline robootika õppevideo, mis annab teadmised ühest või mitmest programmeerimise võttest, mille abil panna robot mingit kindlat korraldust täitma, näiteks edasi liikuma või kahe arvu summat leidma. Õppevideod on alates esimesest videost üles ehitatud teadmisi kasvatavalt, mis tähendab, et töölehti tuleb programmeerimise õppimiseks kasutada kasvavas järjekorras. Videoga võib jooksvalt kaasa töötada, lahendades läbi kõik videos toodud programmid. Kõik vanuseastmed kasutavad sama järjenumbriga tunnis samu õppevideoid, et oleks lihtne hallata erineva vanusega õppijaid. Vanuserühmast sõltuvad videod on ainult teemasid kokkuvõtvates väljakutsetes, mis on otseselt seotud läbitud teemaga.

Õppevideole järgneb robotiülesanne, mille lahendamiseks tuleb ühendada matemaatika- ja robootikateadmised, näiteks muuta robot valuutakursi arvutajaks. Vajadusel saavad õpilased vaadata ka ülesande juurde toodud näidislahendust. Peale robotiülesande lahendamist tuleb õpilastele jätta aega oma robotiülesande väljatöötamiseks, mis võtab kokku nende ringitunnis omandatud teadmised. Robootikaosa võtab kokku ühine arutelu ülesannete lahendamise edukusest ning õpilaste väljatöötatud robotiülesannete tutvustamine ning lahenduste demonstratsioon.

Kõiki GeoGebra töölehti on võimalik endale muutmiseks kopeerida: paremas nurgas on igal töölehel vastav valik ja seejärel teksti muuta: paremas nurgas vastav valik. Samuti on võimalik kõiki töölehti füüsiliselt alla laadida *offline*-töötamiseks (töölehel paremas nurgas on valik „detailid“, mille all on valik „laadi alla“). E-koolikotis asuvad töölehed *Microsoft Wordi* faili kujul.

## 1.4 Töökorraldus ja võtted

Mängulise matemaatika ringitunni läbiviimine on üles ehitatud õpilaste iseseisva rühmatöö (*collaborative learning*), vastastikuse juhendamise (*peer-tutoring*) ja enese poolt valitud tempos õppimise (*self-regulated learning*) põhimõtetele. Õpetaja roll sellises tunnis on olla õpilaste mentoriks. Kõigepealt juhatab ta sisse tunni teema ning laseb õpilastel moodustada rühmad. Rühmade loomiseks soovitame lähtuda õpilaste enda eelistustest ja sarnaste teadmistega õpilaste liitmisest. Sarnaste teadmiste korral toimub õppimine lähedase arengu tsoonis (*proximal develpoment zone*), mis tähendab, et koostöine õppimine julgustab arenema kättesaadavas kauguses olevate uute teadmiste omandamise suunas.

Enne, kui õpilased asuvad GeoGebra töölehti lahendama, veendub õpetaja, et kõikidel rühmadel on vajalikud töökorras **tehnilised vahendid**: robotid ja arvutid ning vastavalt vajadusele ka **käsitöömaterjalid**, mis võivad olla vajalikud robotile toimimise keskkonna loomiseks, näiteks valge paber, vildikad, must teip, takistused jms.

Töölehe lahendamine võiks ajaliselt olla jagatud kaheks: esimesed 45 minutit kulub matemaatika ülesandele ja teised 45 minutit robotiülesandele. Sõltuvalt konkreetsest töölehest võib olla ajajaotus ka 1/3 ja 2/3 või 2/3 ja 1/3. Kõige kindlam on ringitunni ajalist kestust määrata nii, et juhendaja lahendab töölehe enne tunni läbiviimist ise ära. Tunni lõppu jääva „vaba aja“ sisustab õpilaste iseseisev töö, mis seisneb ise probleemi püstitamises, lahendamises ja robotikatseks programmeerimises.

## 1.5 Vajalikud eelteadmised ja töövahendid

Matemaatika ülesanded on koostatud arvestades Eestis kehtivat vastava vanuseastme näidisõppekava. Siiski tuleb silmas pidada, et ülesannete raskusaste vastab nuputamis- ja matemaatikaviktoriinide tasemele. Seega on täiesti asjakohane lasta õpilastel matemaatika­ülesanded vajadusel ühiselt lahendada. Robootika õppevideod eeldavad, et õpilastel võivad puududa robootika- ja programmeerimisalased eelteadmised. Seetõttu on õppevideote tempo rahulik ja võimaldab videoga kaasatöötamist.

**Vajalikud vahendid**: LEGO EV3 robot (üks robot iga 2 kuni 4 lapse kohta; interneti­ühendusega arvuti või tahvel (sama arv, kui roboteid), internetiühendus), käsitöövahendid.

## 1.6 Juhendaja profiili kirjeldus

"Mängulise matemaatika" huviringi juhendaja peab valdama matemaatikat põhikooli tasemel. Soovituslik on varasem kokkupuude LEGO EV3 roboti või mõne muu põhikooli robootikaplatvormiga. Kasuks tuleb kokkupuude matemaatikaäpiga GeoGebra või mõne muu interaktiivse reaalainete õpiäpiga, samuti kokkupuude erinevate programmeerimis­kesk­kondadega.

Ringi juhendajal on eelnevate robootika­teadmiste puudumisel soovitav iseseisvalt kõik õppevideod (3 tundi) tervikpildi saamiseks läbi vaadata ja järgi katsetada, et tekiks õpilaste nõustamise oskus ja julgus. Soovitavaks tuleb pidada esimeste tundide läbiviimisesse kaasata robootikaõpetaja või LEGO EV3 robotit valdav inimene.

Kui juhendaja ei ole eelnevalt robootika ega programmeerimisega tegelenud, on soovitav enne ringi juhendama asumist kogu õppematerjal iseseisvalt läbi lahendada, kuna lahendamise käigus omandab juhendaja roboti programmeerimise algtasemel. Lisaks on soovitav läbi töötada täiendavaid LEGO EV3 iseõppematerjale, näiteks: <http://futureroboticz.blogspot.com/p/haridusrobotite-koolitused.html>. Algajale võib abiks olla kõige esimesi samme robotiga tutvustav õppevideo: <https://vimeo.com/265874467>

Rohkem kui 10 õpilasega huviringi korral või juhul, kui õpetaja ei valda robootikat ega programmeerimist, on soovitav vähemasti esimesel poolaastal kaasata tundide läbiviimisesse robootikakogemusega kaasjuhendaja. Kaasjuhendaja asemel piisab ka, kui keegi ringiõpilastest on varasema robootikakogemusega.

## 1.7 Näidisõppekava kasutamine ilma robotiteta või teiste robootiliste platvormidega

Kui näidisõppekava matemaatiline osa sobib, kuid huviringil puuduvad robotid, saab materjali kasutada kohaldatult. Selleks on kaks võimalust. Esimene võimalus on pakkuda peale matemaatika ülesande lahendamist õpilastele iseseisvat tööd, kus neil tuleb rühmas püstitada sarnane ülesanne ning töötada sellele välja lahenduskäik. Teiseks võimaluseks on lahendada teiseks matemaatika ülesandeks teiste vanuseastmete vastava numbriga töölehti.

Teise robootilise platvormi kasutusele võtmisel tuleb õpetajal ise välja töötada õppimist toetavad ja teadmist ülekandvad robotiülesanded. Inspiratsiooni saab õppematerjalidest, mis on toodud lehel<http://futureroboticz.blogspot.com/p/haridusrobotite-koolitused.html>.

## 1.8 Tugi kasutamisel

Näidisõppekava kasutamisel tekkivate küsimustega pöörduge „Mängulise matemaatika“ gruppi aadressil: <https://www.facebook.com/groups/254854495122077/> <https://www.facebook.com/groups/254854495122077/>

Huvitavaid matemaatika elamusi!

Janika Leoste, „Mängulise matemaatika“ projektijuht

# 2. Mängulise matemaatika näidisõppekava 4. - 6. klassile

## 2.1 Sissejuhatus

**Näidisõppekava** on koostatud Euroopa Regionaalarengu Fondi TeaMe+ toetuse andmise tingimuste raames ja mõeldud avalikuks kasutamiseks. Näidisõppekava lõimib erinevaid õppeaineid ning lähtub põhikooli II kooliastme matemaatika näidisõppekavast. Kooli matemaatika näidisõppekavast on igasse klassi võetud üks alateema, mida käsitletakse põhjalikumalt, kui kooli näidisõppekava tundide jaotus seda lubaks.

**Autorid**  
Näidisnäidisõppekava on välja töötanud Kairi Mustjatse, Janika Leoste, Johan Leoste ja Karl Leoste ja sellele kohaldatakse Creative Commonsi versiooni 3.0 Eesti litsentsi:

See teos on antud Creative Commonsi litsentsi   
"Autorile viitamine + Jagamine samadel tingimustel 3.0 Eesti" alla.

**Tunnimudel**Kõikide klasside huviringi tundide jaotuskava on üles ehitatud ühe mudeli järgi, nähes ette ühe 90-minutilise paaristunni nädalas. Õppeaasta on kõigis klassides jaotatud viide teemaplokki, mis on lõimitud erinevate elualade ja kooli näidisõppekava teemadega.

Igas teemaplokis on 4 paaristundi, milles lahendatakse teemakohaseid ülesandeid töötades rühmades, viies paaristund võtab kokku eelneval neljal tunnil õpitu. Viiendas tunnis esitatakse õpilastele väljakutse koostada ise nii matemaatikaülesanne kui ka robotikatse, mis põhineb eelneval neljal tunnil õpitule. Kuuendas paaristunnis toimub viiendas tunnis loodud matemaatikaülesannete vastastikune lahendamine ning robotiprogrammide demonstratsioon.

Iga teemaploki viies tunnis on õpilasel kasutada GeoGebra interaktiivne tööleht. Kõikides klassides toetab huviringi tundide õppetööd robot LEGO Mindstorms EV3, mille abil modelleeritakse elulisi situatsioone ja leitakse probleemidele lahendusi. Eelnevaid teadmisi programmeerimisest ei ole vaja.

Tunni mudeli koostamisel on lähtutud sellest, et ringijuhendajal on vaja koordineerida samaaegselt erinevates vanustes laste üheaaegset tegevust. Seega on loodud ühtne ringitunnimakett, mida rakendades saab juhendaja hoida sarnast tempot. Siiski on kokkuvõtvates tundides: iga sektsiooni 4. ja 5. tund pakutud ringijuhendajale abinäiteid ja varieeruvaid tegevusi, et ringis käimine teisel ja kolmandal aastal õpilase jaoks üksluiseks ei muutuks. Lisaks julgustame rühmade moodustamist andekate laste puhul ka üks aasta vanemate õpilastega. Samuti julgustame regionaalsete ja riiklike matemaatika- ja nutiviktoriinide ülesandeid väljakutsete lahendamisel aluseks võtma.

## 2.2 Üldosa

Näidisõppekava kuulub matemaatika valdkonda.   
Antud näidisõppekava on mõeldud matemaatika huviringi tegevuse rikastamiseks ja oma teadushuviringi õppekava koostamiseks või kohandamiseks vastavalt enda vajadustele ning huviringi õpilaste ja kooli soovidele.  
Näidisõppekava erinevate teemade juures lõimitakse erinevaid ainevaldkondi. Läbi mänguliste elementide tegeletakse matemaatikaalaste oskuste arendamisega. Olulisel kohal on tegevused, mis toetavad loogika, tähelepanu, analüütilise mõtlemise ja eneseväljenduse oskuste arendamist matemaatika olemusest lähtuvalt. Teemade valikul lähtutakse antud vanuserühma õpilaste eelteadmistest, huvidest, õppekavast ja väljundivõimalustest (nt erinevad võistlused jms).

Näidisõppekavad koos õppeprotsessi kirjeldusega on abimaterjaliks huvihariduse pakkujatele ja juhendajatele ning mitmekesistavad ja toetavad teadushuviringide eesmärkide elluviimist.

### 2.2.1 Eesmärgid

Mängulise matemaatika näidisõppekava toetab järgmiste eesmärkide elluviimist:

* laste ja noorte teadushuvi suurendamine ja säilitamine;
* ettevõtlikkuse ja loovuse arendamine, eneseteostuse võimaldamine ning karjäärivalikute toetamine;
* sotsiaalsete ja koostööoskuste arendamine ning tegevuste sidumine igapäevaste tegevustega;
* laste ja noorte silmaringi avardamine ja mitmekülgse maailmapildi arendamine läbi ühistegevuste;
* teaduse ja tehnoloogia mõju mõistmine meie igapäevasele elule;
* laste ja noorte vaba aja sisustamine.

### 2.2.2 Üld- ja ainepädevused (õpiväljundid)

Matemaatikapädevus: õpilane eristab valemit avaldisest; kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; omandab mõõtmisoskused, oskab mõõtühikuid teisendada; oskab leida ülesannetele erinevaid lahendusteid; oskab oma mõttekäike põhjendada ja nende õigsust kontrollida.

Sotsiaalne pädevus: õpilane suudab teha koostööd kõigi kaasõpilastega erinevate probleemülesannete lahendamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: õpilane kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks; oskab koostada programme LEGO Mindstorm EV3 robotiga töötamiseks.

Teabekeskkond: õpilane leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet).

Lõiming**:** antud näidisõppekavaga lõimitakse loodusõpetust, inimeseõpetust, eesti keelt, ajalugu, informaatikat. Tundideks koostatud ülesanded on seotud Eesti, Euroopa ja maailma looduse, rahvastiku, ajalooga.

### 2.2.3 Tundideks vajalikud materjalid, vahendid, tarkvara ja veebiaadressid

* LEGO EV3 robotid, üks 2-4 õpilase kohta.
* Arvutid LEGO Mindstorms Education EV3 tarkvaraga <https://education.lego.com/en-us/downloads>
* GeoGebra online keskkonnas interaktiivsed töölehed<https://ggbm.at/b3wjsxzp> . Töölehed on kättesaadavad ka Wordi tekstifailidena, vajadusel saab juhendaja neid muuta.
* YouTube-i online keskkonnas roboti programmeerimisõppe videod <http://bit.ly/2Lcdicz>

# 

# 3. I kursus “MÕÕDAME,VÕRDLEME, MÄNGIME”

## 3.1 Õppe eesmärgid, sisu ja tundide jaotus 4. klassile

### 3.1.1 Eesmärgid

4. klassi huviringi näidisõppekava tegevusega püütakse õpilasel saavutada järgmisi matemaatika alaseid eesmärke:

* modelleerib tekstülesandeid, hindab oma mudeli vastavust reaalsele elulisele olukorrale;
* analüüsib oma lahenduskäigu õigsust, saadud tulemuse täpsust ja sobivust;
* teisendab mõõtühikuid;
* teeb kindlaks, millist mõõtühikut konkreetse objekti korral kasutada;
* saab aru kiiruse mõistest, seostab omavahel aega teepikkust ja kiirust;
* omandab programmeerimise algtõed.

Üldeesmärgid vt p 2.2.1

### 3.1.2 Õpilase eelnevad vajalikud teadmised, oskused

* teab mõõtühikute kümnendsüsteemis olevaid peamisi mõõtühikuid;
* oskab mõõta pikkust, aega;
* oskab nimega arve liita, lahutada, korrutada ja jagada;
* teab, et 1 m = 100 cm.

### 3.1.3 Tundide ajakava

**Tunnid 1 – 4 (kestus 90 minutit, 2 paaristundi):**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus, kuni 5 minutit;
* II osa, matemaatika: probleemülesande lahendamine, 30 minutit;
* III osa, robootika: videojuhendi vaatamine, näidisülesande lahendamine, oma ülesande koostamine, 45 minutit;
* IV osa, kokkuvõte: tagasisidestamine, 5 minutit.

**Tund 5 (kestus 90 minutit, 2 paaristundi):**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus + eelnevatel tundidel õpitu meeldetuletus, vajadusel videote ülevaatamine, 25 minutit;
* II osa, matemaatika+robootika: oma ülesannete koostamine ja läbi lahendamine vastavalt eelneva 4 tunni teemale, 60 minutit;
* III osa, kokkuvõte: tagaside ülesannete koostamisele, soovitavalt kirjalik ankeet arvutil, 5 minutit.

**Tund 6 (kestus 90 minutit, 2 paaristundi):**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus + ülesannete loosimine, 13 minutit;
* II osa, ringikaaslaste ülesannete lahendamine: 65 minutit;
* III osa, tagasiside: kaaslaste ülesannete kommenteerimine, parima väljaselgitamine, 12 minutit.

### 3.1.4 Tundide eesmärgid, sisu ja jaotus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tund** | **Tunni eesmärk ja sisu. Õpilane** | **Teema. Vajalikud veebiaadressid.** |
| **I PLOKK. Pikkusühikud.Omavahelised seosed.**  **Läbiv teema: Eestimaa.  Lõiming: Loodusõpetus: Eestimaa loodus, rahvuspargid, looduskaitsealad.** | | |
| 1.-4 | - teab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;  - teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;  - koostab robotile liikumiseks programmi. | Probleemülesannete lahendamine.  1.1 Pikkusühikud. Eesti rannajoon  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/patpqg3x>  1.2 Pikkusühikud. Paganamaa jäljehauad  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/w3tg6d9h>  [1.3 Pikkusühikud. Lahemaa matkarajad](https://ggbm.at/w3tg6d9h)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/mz5tamae>  [1.4 Pikkusühikud. Matsalu rahvuspark](https://ggbm.at/mz5tamae)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/tjyfmxjd> |
| 5. | - koostab ise pikkusühikutega seotud probleem- ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 1.5 Matemaatikaülesande koostamine: Õpilased leiavad Eestimaa loodusest endale huvitava fakti ja koostavad selle kohta ülesande  Robotiväljakutse koostamine:  Oma väljakutse koostamine (nt parkimine looduskaitsealal, sõitmine matkaradadel jne)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/crwgekq3> |
| 6. | - lahendab pikkusühikutega seotud probleem­ülesandeid;  - lahendab lihtsamaid programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 1.6 Eelmises tunnis loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **II PLOKK. Ruut ja ristkülik. Ümbermõõt, pindala.**  **Läbiv teema: Kodu, kodused tööd.  Lõiming: Inimeseõpetus: Kodu planeerimine, raha kasutamine** | | |
| 7.-10. | - leiab ümbritsevast ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;  - arvutab ristküliku, ruudu, ümbermõõdu;  - teab peast ristküliku, ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;  - arvutab ristküliku, ruudu, pindala. | Probleemülesannete lahendamine.  2.1 Ruut ja ristkülik. Tee plaatimine  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/heaekqzt>  2.2 Ruut ja ristkülik. Põranda remont  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/gmuf3zhp>  2.3 Ruut ja ristkülik. Lillepeenar  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/c9ccpk5p>  2.4 Ruut ja ristkülik. Lambaaediku ehitamine  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/wgd7mbjs> |
| 11. | - koostab ise ristküliku ja ruuduga seotud probleem­ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimise ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 2.5 Matemaatikaülesande koostamine. Soovitavalt koduremondi, maja või millegi muu ehitamisega seotult.  Robotiväljakutse koostamine  Oma väljakutse koostamine  (nt müüri ladumine, tee sillutamine vms)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/usxygmrc> |
| 12. | - lahendab ristküliku ja ruuduga seotud probleemülesandeid;  - lahendab lihtsamaid programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 2.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **III PLOKK. Rahaühikud. Omavahelised seosed.**  **Läbiv teema: Reisimine Euroopas.  Lõiming: Inimeseõpetus: raha kasutamine** | | |
| 13.-16 | - kalkuleerib reisi maksumuse;  - võrdleb ja analüüsib saadud hindu;  - teab teisi Euroopas kasutusel olevaid rahaühikuid, oskab neid eurodeks ümber arvutada. | Probleemülesannete lahendamine.  3.1 Raha. Reis Korfule  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/s2xucwea>  3.2 Raha. Reis Varssavisse  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/c3vemxsb>  3.3 Raha. Reis Stockholmi  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/gpnhg63g>  3.4 Raha. Reis Peterburi  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/x5av2t8k> |
| 17. | - koostab ise rahaga seotud probleem­ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 3.5 Matemaatikaülesande koostamine. Rahaga seotud elulised ülesanded. Rahaga seotud mängu koostamine (nt lauamäng.)  Robotiväljakutse koostamine  Oma väljakutse koostamine  (nt robot valuuta vahetaja)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/g3mcjcpc> |
| 18. | - lahendab rahaga seotud probleem- ülesandeid;  - lahendab program­meerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 3.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **IV PLOKK Ajaühikud. Omavahelised seosed.**  **Lõiming: Inimeseõpetus: inimene. Ajalugu: Eesti rahvusülikool.** | | |
| 19.-22. | - teisendab ajaühikuid. | Probleemülesannete lahendamine.  4.1 Aeg. Inimene arvudes  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/c5ah3jy3>  4.2 Aeg. Märdi sünnikuupäev  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/jgzrr424>  4.3 Aeg. Raamatu lugemine  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/mmd5hayc>  4.4 Aeg. Tartu Ülikool  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/n5cvn5mb> |
| 23. | - koostab ise ajaga seotud probleem­ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 4.5 Matemaatikaülesande koostamine või praktilise töö koostamine. (Nt kella, kalendri ehitamine)  Robotiväljakutse koostamine  Oma väljakutse koostamine (nt robot stopper, mis mõõdab lugemise kiirust)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/gwpfqgnk> |
| 24. | - lahendab rahaga seotud probleem­ülesandeid;  - lahendab programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 4.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **V PLOKK. Kiirus, aeg ja teepikkus. Omavahelised seosed**  **Läbiv teema: Tervis ja ohutus: Ohutu liiklemine.**  **Lõiming: Loodusõpetus: Eesti linnad. Ilm.** | | |
| 25.-28 | - oskab leida kiirust, teepikkust ja aega, kui kaks komponenti on teada;  - oskab arvutada keskmist kiirust;  - oskab analüüsida erinevaid mõõtmis- tulemusi. | Probleemülesannete lahendamine.  5.1 Kiirus. Kaubaauto kiirus  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/tsfs2fts>  5.2 Kiirus. Autosõit Tallinn-Tartu  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/dsfwtgpn>  5.3 Kiirus. Pilve kiirus  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/jw97kqj5>  5.4 Kiirus. Jõe voolu kiirus  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/qwxf2cej> |
| 29. | - koostab ise kiirusega seotud probleem­ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 5.5 Matemaatikaülesande koostamine, katsete tegemine kiiruse välja selgitamiseks.  Robotiväljakutse koostamine  Oma väljakutse koostamine (robot mõõdab kiirust)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/wytw94rs> |
| 30. | - lahendab kiirusega seotud probleem- ülesandeid;  - lahendab programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 5.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |

# 4. II kursus “KOGUME, KORRASTAME JA ANALÜÜSIME ANDMEID”

## 4.1 Õppe eesmärgid, sisu ja tundide jaotus 5. klassile

5. klassi huviringi töös on olulisel kohal Internetis olevad erinevad andmebaasid, millest õpilased otsivad infot, analüüsivad seda ja lahendavad ning koostavad vastavaid ülesandeid.

### 4.1.1 Eesmärgid

5. klassi huviringi näidisõppekava tegevusega püütakse õpilasel saavutada järgmisi matemaatika alaseid eesmärke:

Õpilane:

* suudab modelleerida tekstülesandeid, hinnata oma mudeli vastavust reaalsele elulisele olukorrale;
* suudab analüüsida oma lahenduskäigu õigsust, saadud tulemuse täpsust ja sobivust;
* kogub lihtsa andmestiku, korrastab enda saadud arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
* tunneb mõistet „sagedus“ ning oskab seda leida;
* loeb andmeid erinevatelt skaaladelt;
* loeb andmeid erinevatelt diagrammidelt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;
* joonestab diagramme.

Üldeesmärgid vt p 2.2.1

### 4.1.2 Õpilase eelnevad vajalikud teadmised, oskused

Õpilane:

* oskab Internetist infot otsida.

### 4.1.3 Tundide ajakava

**Tunnid 1 – 4:**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus, kuni 5 minutit;
* II osa, matemaatika: probleemülesande lahendamine, 30 minutit;
* III osa, robootika: videojuhendi vaatamine, näidisülesande lahendamine, oma ülesande koostamine, 45 minutit;
* IV osa, kokkuvõte: tagasisidestamine, 5 minutit.

**Tund 5:**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus + eelnevatel tundidel õpitu meeldetuletus, vajadusel videote ülevaatamine, 25 minutit;
* II osa, matemaatika+robootika: oma ülesannete koostamine ja läbi lahendamine vastavalt eelneva 4 tunni teemale, 60 minutit;
* III osa, kokkuvõte: tagaside ülesannete koostamisele, soovitavalt kirjalik ankeet arvutil, 5 minutit.

**Tund 6:**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus + ülesannete loosimine, 13 minutit;
* II osa, ringikaaslaste ülesannete lahendamine: 65 minutit;
* III osa, tagasiside: kaaslaste ülesannete kommenteerimine, parima väljaselgitamine, 12 minutit.

### 4.1.4 Tundide eesmärgid, sisu ja jaotus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tund** | **Tunni eesmärk ja sisu. Õpilane** | **Teema. Vajalikud veebiaadressid** |
| **I PLOKK. Andmed meie ümber. Erinevad andmete esitamise viisid. Andmete kogumine.**  **Läbiv teema: Eesti kõige, kõige, kõige…**  **Lõiming: Loodusõpetus. Eestimaa loodus.** | | |
| 1.-4 | - oskab koostada sagedustabelit;  - oskab andmete põhjal teha järeldusi;  - loeb diagrammidelt andmeid;  - koostab robotile liikumiseks programmi. | Probleemülesannete lahendamine.  1.1 Sissejuhatus statistikasse. Sünnipäevalapsed interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/yzcsynk7>  1.2 Sissejuhatus statistikasse. Eesti sügavaimad järved  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/rhtumsxj>  1.3 Sissejuhatus statistikasse. Rändrahnud  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/n8t2ycrj>  1.4 Sissejuhatus statistikasse. Eesti kõrgeimad mäed  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/ghfvrxrq> |
| 5. | - koostab ise läbiva teemaga probleem- ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 1.5 Matemaatikaülesande koostamine.Õpilased leiavad Eestimaa loodusest endale huvitava fakti ja koostavad selle kohta ülesande (nt pikimad jõed vms)  Robotiväljakutse koostamine.  Oma väljakutse koostamine  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/pxcgwkqz> |
| 6. | - lahendab läbiva teemaga seotud probleemülesandeid;  - lahendab lihtsamaid programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 1.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **II PLOKK. Andmete analüüs.**  **Läbiv teema: Ilm Eestis. Loodusõpetus: Kliima.** | | |
| 7.-10. | - joonestab diagramme, loeb neilt andmeid;  - oskab andmete põhjal teha järeldusi. | Probleemülesannete lahendamine.  2.1 Ilm. Õhutemperatuur  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/teyngyp2>  2.2 Ilm. Lumikate  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/eg6rsqaa>  2.3 Ilm. Sügisesed sademed  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/v5w3wtzz>  2.4 Ilm. Keskmine õhutemperatuur Eestis  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/hdqg48rk> |
| 11. | - koostab ise läbiva teemaga seotud probleemülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimise ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust; | 2.5 Matemaatikaülesande koostamine. Õpilased otsivad Internetist kliimaga seotud andmestiku, koostavad selle põhjal ise ülesanded toetudes eelmistel tundidel õpitule.  Robotiväljakutse koostamine. (nt robot mõõdab õhuniiskust, klassiruumi temperatuuri vms)  Oma väljakutse koostamine <https://ggbm.at/ws9w9zat> |
| 12. | - lahendab läbiva teemaga seotud probleemülesandeid;  - lahendab lihtsamaid programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 2.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon  ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **III PLOKK.Andmete analüüs.**  **Läbiv teema: Rahvastik Eestis, Euroopas, maailmas.**  **Lõiming: Loodusõpetus.** | | |
| 13.-16 | - loeb graafikuilt andmeid, teeb nende põhjal järeldusi. | Probleemülesannete lahendamine.  3.1 Andmete analüüs. Eesti rahvastikupüramiid interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/faya9mvs>  3.2 Andmete analüüs. Eesti rahvaarv 2018  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/dfgjjdub>  3.3 Andmete analüüs. Euroopa rahvastik  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/rffrw7dg>  3.4 Andmete analüüs. Maailma rahvastik  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/mgbph3em> |
| 17. | - koostab ise rahaga seotud probleem- ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 3.5 Matemaatikaülesande koostamine. Internetist leitakse erinevaid rahvastikuga seotud andmestikke, ülesanne koostatakse leitu põhjal.  Robotiväljakutse koostamine.  Oma väljakutse koostamine (nt loendab robot sündide arvu)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/hx77bvpp> |
| 18. | - lahendab rahaga seotud probleem- ülesandeid;  - lahendab programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 3.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **IV PLOKK Andmete analüüs.**  **Läbiv teema: Palgaandmed Eestis, Euroopas. Inimeseõpetus: Raha.** | | |
| 19.-22. | - teisendab ajaühikuid. | Probleemülesannete lahendamine.  4.1 Andmete analüüs. Eesti keskmine brutotöötasu interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/avq4paz7>  4.2 Andmete analüüs. Ametikohtade keskmised palgad 2017.a.  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/bsgetfs4>  4.3 Andmete analüüs. Keskmine palk maakondade kaupainteraktiivne tööleht https://ggbm.at/ajxjjdzp4.4 Andmete analüüs. Euroopa keskmised palgad interaktiivne tööleht https://ggbm.at/qef9r5sb |
| 23. | - koostab ise ajaga seotud probleem- ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 4.5 Matemaatikaülesande koostamine. Internetist leitakse erinevaid palga andmestikke, ülesanne koostatakse leitu põhjal.  Robotiväljakutse koostamine.  Oma väljakutse koostamine (nt robot arvutab välja teatud ametiala keskmise palga mingis ajavahemikus)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/ueyxcg23> |
| 24. | - lahendab rahaga seotud probleem- ülesandeid;  - lahendab programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 4.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **V PLOKK. Andmete analüüs. Läbiv teema: Tervis. Lõiming: Inimeseõpetus.** | | |
| 25.-28 | - oskab leida kiirust, teepikkust ja aega, kui kaks komponenti on teada;  - oskab arvutada keskmist kiirust;  - oskab analüüsida erinevaid mõõtmis­tulemusi. | Probleemülesannete lahendamine.  5.1 Andmete analüüs. Koolinoorte hommikusöögi harjumused  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/xhgjb4yf>  5.2 Andmete analüüs. Koolinoorte kehaline aktiivsus interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/ckq78477>  [5.3 Andmete analüüs. Koolinoorte hammaste pesemise harjumused](https://ggbm.at/ckq78477)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/ckacxxcv>  5.4 Andmete analüüs. Koolinoorte puuviljade söömise harjumused  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/qsgm9dfx> |
| 29. | - koostab ise kiirusega seotud probleem- ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 5.5 Matemaatikaülesande koostamine. Internetist leitakse erinevaid õpilaste, täiskasvanute tervisega seotud andmestikke, ülesanne koostatakse leitu põhjal.  Robotiväljakutse koostamine.  Oma väljakutse koostamine (nt robot kui treeningprogrammi väljatöötaja)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/cemmwwns> |
| 30. | - lahendab kiirusega seotud probleem- ülesandeid;  - lahendab programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 5.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |

# 5. III kursus “OTSIME JA LEIAME GEOMEETRIAT”

## 5.1 Õppe eesmärgid, sisu ja tundide jaotus 6. klassile

6. klassi huviringis keskendutakse geomeetriale meie ümber. Iga teemaploki 4. tunnis kasutatakse ülesannete lahendamiseks interaktiivset matemaatika programmi GeoGebra. GeoGebra on kasutusel ka viiendas tunnis, kus õpilased peavad oma fotode põhjal looma GeoGebra ülesande.

### 5.1.1 Eesmärgid

6. klassi huviringi näidisõppekava tegevusega püütakse õpilasel saavutada järgmisi matemaatika alaseid eesmärke:

Õpilane:

* suudab modelleerida tekstülesandeid, hinnata oma mudeli vastavust reaalsele elulisele olukorrale;
* suudab analüüsida oma lahenduskäigu õigsust, saadud tulemuse täpsust ja sobivust;
* leiab ümbritsevast keskkonnast sümmeetrilisi kujundeid, geomeetrilisi objekte (ring, hulknurk).

Üldeesmärgid vt p 2.2.1

### 5.1.2 Õpilase eelnevad vajalikud teadmised, oskused

Õpilane:

* näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki;
* joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
* kasutab IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine);
* teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
* joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
* eristab joonisel sümmeetrilisi kujundeid.

### 5.1.3 Tundide ajakava

**Tunnid 1 – 4:**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus, kuni 5 minutit;
* II osa, matemaatika: probleemülesande lahendamine, 30 minutit;
* III osa, robootika: videojuhendi vaatamine, näidisülesande lahendamine, oma ülesande koostamine, 45 minutit;
* IV osa, kokkuvõte: tagasisidestamine, 5 minutit.

**Tund 5:**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus + eelnevatel tundidel õpitu meeldetuletus, vajadusel videote ülevaatamine, 25 minutit;
* II osa, matemaatika+robootika: oma ülesannete koostamine ja läbi lahendamine vastavalt eelneva 4 tunni teemale, 60 minutit;
* III osa, kokkuvõte: tagaside ülesannete koostamisele, soovitavalt kirjalik ankeet arvutil, 5 minutit.

**Tund 6:**

* I osa, sissejuhatus: tervitamine, teema ja eesmärkide tutvustus + ülesannete loosimine, 13 minutit;
* II osa, ringikaaslaste ülesannete lahendamine: 65 minutit;
* III osa, tagasiside: kaaslaste ülesannete kommenteerimine, parima väljaselgitamine, 12 minutit.

### 5.1.4 Tundide eesmärgid, sisu ja jaotus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tund** | **Tunni eesmärk ja sisu.** | **Teema. Vajalikud veebiaadressid.** |
| **I PLOKK Sümmeetria meie ümber.**  **Lõiming: Kunstiõpetus.** | | |
| 1.-4 | - telgsümmeetria;  - telgsümmeetrilised objektid looduses, ehitistes jm;  - tsentraal­sümmeetrilised objektid looduses, kunstis jm;  - interaktiivsed töölehed sümmeetria õppimiseks. | Probleemülesannete lahendamine.  1.1 Sümmeetria. Peegelda sirgest  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/fcg4aaxs>  1.2 Sümmeetria. Kujundite peegeldamine sirge suhtes  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/xeyzjcfh>  1.3 Tsentraalsümmeetria e peegeldus punktist  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/ncgjujdx>  1.4 Sümmeetria. Punktist peegeldamine  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/heu23r5v> |
| 5. | - koostab ise läbiva teemaga probleem- ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 1.5 Matemaatikaülesande koostamine. Ülesannete koostamiseks otsitakse enda ümbritsevast keskkonnast sümmeetrilisi objekte, pildistatakse neid, kantakse pildid GeoGebra keskkonda, konstrueeritakse pildile kujundid.  Robotiväljakutse koostamine.  Oma väljakutse koostamine (nt robot joonestab sümmeetrilisi kujundeid, teeb kindlaks, kas 1 kujund on teise peegeldus vms))  Interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/r5xrhe9m> |
| 6. | - lahendab läbiva teemaga seotud probleemülesandeid;  - lahendab lihtsamaid programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 1.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **II PLOKK Ring. Läbiv teema: Hobid.**  **Lõiming: Loodusõpetus. Inimeseõpetus: tervislik eluviis** | | |
| 7.-10. | - probleemülesannete lahendamine;  - praktiline ülesanne GeoGebraga. | Probleemülesannete lahendamine.  2.1 Ring. Märklaud  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/je8c7wyk>  2.2 Ring. Jalgrattasõit  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/juy8smvq>  2.3 Ring. Kaali kraater  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/sdf4kayr>  2.4 Ring. Päikeseloojang  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/hszywf5j> |
| 11. | - koostab ise läbiva teemaga seotud probleemülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 2.5 Matemaatikaülesande koostamine. Ringi(kera) kujuliste objektide leidmine enda ümbrusest, nende pildistamine, nende põhjal eluliste tekstülesannete koostamine.  Robotiväljakutse koostamine.  Oma väljakutse koostamine (robot joonestab märklaua või mõne teise ringikujulise objekti)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/eqwa6qns> |
| 12. | - lahendab läbiva teemaga seotud probleemülesandeid;  - lahendab lihtsamaid programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 2.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **III PLOKK. Kolmnurk Läbiv teema: kolmnurgad igapäevaelus.**  **Lõiming: kunstiõpetus.** | | |
| 13.-16 | - probleemülesannete lahendamine;  - praktiline ülesanne GeoGebraga. | Probleemülesannete lahendamine  3.1 Kolmnurk. Püramiidmajad  Interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/krjf9jnk>  3.2 Kolmnurk. Valla lipp  Interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/ce6zfjev>  3.3 Kolmnurk.Maatükk  Interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/stpne4us>  3.4 Kolmnurk. Liiklusmärk  Interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/zcukewwz> |
| 17. | - koostab ise rahaga seotud probleem­ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib selle teostatavust. | 3.5 Matemaatikaülesande koostamine. Kolmnurga(püramiidi) kujuliste objektide leidmine enda ümbrusest, nende pildistamine, nende põhjal eluliste tekst- või joonestamise ülesannete koostamine.  Robotiväljakutse koostamine.    Oma väljakutse koostamine (nt robot sõidab erinevat liiki kolmnurkade põhjal loodud radu)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/jhby8sgq> |
| 18. | - lahendab rahaga seotud probleem- ülesandeid;  - lahendab programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust:  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 3.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **IV PLOKK. Nelinurgad.**  **Lõiming: kunstiõpetus, sport.** | | |
| 19.-22. | - probleemülesannete lahendamine;  - praktiline ülesanne GeoGebraga. | Probleemülesannete lahendamine.  4.1 Nelinurgad. Kuubid  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/dxktzepn>  4.2 Nelinurgad. Bassein  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/p3hzxpht>  4.3 Nelinurgad. Jalgpalli värav  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/ffyutcea>  4.4 Nelinurgad. Jalgpalli väljak  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/n42q827a> |
| 23. | - koostab ise ajaga seotud probleem- ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimise ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust, | 4.5 Matemaatikaülesande koostamine. Nelinurkade, prismade kujuliste objektide leidmine enda ümbrusest, nende pildistamine, nende põhjal eluliste tekstülesannete koostamine.  Robotiväljakutse koostamine.  Oma väljakutse koostamine (nt robot sõidab ristküliku kujulist teekonda, arvutab välja selle nelinurga ümbermõõdu ja pindala vms)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/xgav4ubn> |
| 24. | - lahendab rahaga seotud probleem- ülesandeid;  - lahendab programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 4.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |
| **V PLOKK. Koordinaattasand.**  **Lõiming: Loodusõpetus, sport, kunstiõpetus.** | | |
| 25.-28 | - erinevate objektide kujutamine koordinaattasandil;  - koordinaattasandi joonestamine, koordinaattasandil orienteerumine;  - GeoGebra töölehtede lahendamine, koostamine. | Probleemülesannete lahendamine.  5.1 Koordinaattasand. Hiiumaa  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/wzedgryx>  5.2 Koordinaattasand. Märklaud  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/azqrh23p>  5.3 Koordinaattasand. Kujundid 1  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/jf8tcswh>  5.4 Koordinaattasand. Kujundid 2  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/st9fzyz2> |
| 29. | - koostab ise kiirusega seotud probleem­ülesandeid, analüüsib nende lahenduvust;  - koostab ise programmeerimis­ülesande robotile, analüüsib nende teostatavust. | 5.5 Matemaatikaülesande koostamine (nt orienteerumise kaardi koostamine, erinevate kujundite koordinaattasandil kujutamine vms)  Robotiväljakutse koostamine.  Oma väljakutse koostamine (nt robot orienteerub linnas)  interaktiivne tööleht <https://ggbm.at/mnfy4yqy> |
| 30. | - lahendab kiirusega seotud probleem- ülesandeid;  - lahendab programmeerimis­ülesandeid robotile, analüüsib nende teostatavust;  - hindab kriitiliselt probleemülesannete lahendatavust, seost tegeliku eluga. | 5.6 Eelmisel tunnil loodud ülesannete lahendamine. Robotiväljakutsete demonstratsioon ( nt. esinemine pikapäevarühma õpilastele, kooli ühisüritusel, piirkondlikul üritusel, lapsevanematele vms üritus) |