**TUNNIKAVA  
Pöördvõrdeline sõltuvus**

Antud tundide käigus ehitavad õpilased roboti, milleks kasutatakse LEGO Mindstorms EV3 robotikomplekti ning õpitakse robotile liikumise programmeerimist. Programmeerimiseks kasutatakse LEGO MINDSTORMS Education EV3 tarkvara.  
Tund on mõeldud eelkõige põhikooli õpilastele, mille käigus saab lõimida tehnoloogiaõpetust ja robootikat (roboti ehitamine), matemaatikat (pöördvõrdeline seos) ning informaatikat (programmeerimine).

**Õppeaine:**  
Matemaatika  
**Klass, vanus- või haridusaste:**  
III kooliaste, 7.klass  
**Tunni kestvus:**  
3\*45 minutit (soovituslik 2\*45 minutit (paaristund) + 45 minutit)  
**Tunni teema:**  
Pöördvõrdeline sõltuvus  
**Tunnikava toetab ProgeTiigri valdkonda**  
Robootika, programmeerimine  
**Ainepädevused** –  
\*õppija selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal,  
\*õppija oskab kasutada valemit kiirus = teepikkus : aeg  
\*õppija oskab mõõtühikuid teisendada,  
\*õppija oskab leida ülesannetele erinevaid lahendusteid,  
\*õppija oskab oma mõttekäike põhjendada ja nende õigsust kontrollida.  
**Üldpädevused -**   
Sotsiaalne pädevus – õppija suudab teha koostööd kaasõpilastega ülesannete lahendamisel ja tulemuste kontrollimisel.  
Tehnoloogia ja innovatsioon –  
\*õppija kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks,  
\*õppija oskab kasutada LEGO EV3 robotit matemaatika ülesannete sooritamisel.  
**Tunni läbiviimiseks kasutatavad vahendid**  
LEGO EV3 robot, kolme erineva suurusega rattad, stopper, mõõdulint.  
**Materjalid:**  
Õpetajale –  
**tunnikava** <http://lainetunnikavad.weebly.com/tunnikava1.html>,  
**esitlus** <http://lainetunnikavad.weebly.com/esitlus.html>.  
Õpilasele –  
**tööleht** <http://lainetunnikavad.weebly.com/toumloumlleht1.html>,   
**näide** <http://lainetunnikavad.weebly.com/naumlide-3.html>.  
**Tunni läbiviimist toetavad olemasolevad materjalid:**  
LEGO EV3 roboti ehituse juhendid  
\*komplektiga kaasas olev juhend  
\*veebis olevad juhendid  
<https://koolielu.ee/waramu/view/1-c1e70443-ca60-4440-b5d1-b1f2fd74d30c>  
<https://www.robootika.ee/wp/wp-content/uploads/2015/11/EV3-kiirkursus.pdf>  
Matemaatika õpik 7. klassile – Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus  
ProgeTiigri veebipõhised materjalid  
<http://www.progetiiger.ee/tool/49/lego-mindstorms-ev3>  
<http://koolitaja.eenet.ee:57219/Waramu3Web/downloader?resourceId=1-24d856f2-3a0d-4297-abb8-418fdbdfac8b&attachmentId=7493>

**I OSA**  
**EV3 roboti ehitamine ja joonejärgimise programmi programmeerimine**  
**Soovituslik 2\*45 minutit (paaristund).  
PAARISTÖÖ**  
Õpilastel on eelteadmised EV3 roboti ehitamisest ja tarkvara kasutamisest.  
Tunniks vajalikud vahendid:

* EV3 komplekt (igale paarile üks) ja värviandur,
* EV3 komplektis olev roboti ehitamise juhend,
* arvuti (igale paarile üks),
* EV3 programmeerimise tarkvara,
* suur valge leht, millele on joonistatud 1 meetri pikkune ja 10 mm paksune must joon.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tunni osad | Tegevuste kirjeldused | Aeg | Õpetaja tegevused | Õpilase tegevused |
| **I OSA Ettevalmistus** Sissejuhatus  Tähelepanu haaramine  Häälestus (eesmärgipüstitus, motiveerimine)  Eelteadmiste väljaselgitamine  Vajaminevate teadmiste kordamine | Õpitud mõiste kordamine. Roboti kasutamise eesmärkide tutvustus. EV3 roboti komplekti ja  komplektiga kaasas oleva juhendi kasutamise tutvustus. Programmeerimistarkvara tutvustus. | 15 minutit | Õpetaja juhib  esitluse põhjal arutelu, mille käigus tuletatakse meelde pöördvõrdelise seose mõiste. Õpetaja tutvustab õpilastele tunnis roboti kasutamise eesmärke. Õpetaja demonstreerib EV3 roboti komplekti ja komplektiga kaasas olevat juhendit. Õpetaja näitab suurel ekraanil programmeerimise tarkvara.  ESITLUS: [http://lainetunnikavad.weebly.com/](http://lainetunnikavad.weebly.com/esitlus.html)  [esitlus.html](http://lainetunnikavad.weebly.com/esitlus.html) | Õpilased vastavad õpetaja küsimustele ja vajadusel kirjutatakse pöördvõrdelise seose valem vihikusse. Õpilased avavad EV3 roboti ehitamise komplekti ja tutvuvad õpetaja juhendamisel komplektis olevate osadega ja roboti ehitamise juhendiga ning programmeerimistarkvaraga. |
| **II OSA Põhiosa** Peab tagama tunni eesmärgi täitmise  Õppemeetodid  Harjutamine, kinnistamine ja/või rakendamine | Roboti ehitamine ja robotile joonejärgimise programmi programmeerimine. | 65 minutit | Õpetaja selgitab õpilastele tööülesannet ja kirjutab tahvlile [**töölehe**](http://lainetunnikavad.weebly.com/toumloumlleht1.html) aadressi ning jagab töövahendid. Töölehte saab avada internetis või on õpetaja eelnevalt töölehed välja printinud. Õpetaja juhendab õpilasi roboti ehitamisel ja joonejärgimise programmi programmeerimisel.  ÕPILASE TÖÖLEHT  [http://lainetunnikavad.weebly.com/](http://lainetunnikavad.weebly.com/toumloumlleht1.html)  [toumloumlleht1.html](http://lainetunnikavad.weebly.com/toumloumlleht1.html) | Õpilased alustavad ülesande täitmist [**töölehe**](http://lainetunnikavad.weebly.com/toumloumlleht1.html) põhjal. Õpilased töötavad paaris. Õpilased ehitavad EV3 joonejärgimise roboti ja programmeerivad joonejärgimise programmi. Õpilased katsetavad roboti liikumist mööda joont. |
| **III OSA Lõpetav osa** Tunni kokkuvõte/eesmärgi saavutuse kontroll Tagasiside/reflektsioon  (sh uute eesmärkide püstitamine) Kodutöö | Kokkuvõte ülesande sooritusest. | 10 minutit | Õpetaja juhib arutelu esitades küsimusi 1. Kuidas robotite ehitus sujus? 2. Kas robotid täidavad programmeeritud ülesannet? Vajadusel demonstreerib õpetaja joonejärgimise programmi suurel ekraanil ja annab selgitusi. | Õpilased vastavad õpetaja küsimustele ja kontrollivad, et robotitele programmeeritud joonejärgimise programmi põhjal robotid liiguvad mööda joont. |

**II OSA  
Pöördvõrdeline sõltuvus  
Soovituslik 45 minutit**  
**PAARISTÖÖ**  
Õpilastel on eelteadmised pöördvõrdelisest sõltuvusest.  
Tunniks vajalikud vahendid:

* eelmises tunnis ehitatud EV3 robot (igale paarile üks),
* kolm paari erineva suurusega EV3 roboti rattad (igale paarile üks komplekt),
* stopper (igale paarile üks, võib kasutada ka nutiseadme stopperit),
* arvuti (paari peale üks),
* EV3 programmeerimise tarkvara,
* suur valge leht, millele on joonistatud 1 meetri pikkune ja 10 mm paksune must joon,
* matemaatikavihik, kirjutusvahendid.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tunni osad | Tegevuste kirjeldused | Aeg | Õpetaja tegevused | Õpilase tegevused |
| **I OSA Ettevalmistus** Sissejuhatus  Tähelepanu haaramine  Häälestus (eesmärgipüstitus, motiveerimine)  Eelteadmiste väljaselgitamine  Vajaminevate teadmiste kordamine | Pöördvõrdelise seose mõiste. Valemi **kiirus = teepikkus : aeg** meelde tuletamine. Pikkuse mõõtühikute teisendamise kordamine. | 10 minutit | Õpetaja juhib [**esitluse**](http://lainetunnikavad.weebly.com/esitlus.html) põhjal arutelu, mille käigus korratakse pöördvõrdelise seose mõistet ja valemit **kiirus = teepikkus : aeg** ning pikkusühikute teisendamist. Vajadusel kirjutatakse pöördvõrdelise seose mõiste, valem ja pikkusühikute teisendused tahvlile. | Õpilased tuletavad meelde pöördvõrdelise seose mõiste ja valemi **kiirus = teepikkus : aeg** ning pikkusühikute teisendamise. Vajadusel kirjutavad need vihikusse. |
| **II OSA Põhiosa** Peab tagama tunni eesmärgi täitmise  Õppemeetodid  Harjutamine, kinnistamine ja/või rakendamine | Robotiga joonejärgimine, kasutades kolme paari erineva suurusega rattaid.  Erinevate ratastega 1 meetri läbimise aja mõõtmine ja kiiruse arvutamine. Läbitud kiiruste võrdlemine ja tulemuse analüüs ning järelduse vormistamine vihikusse. | 30 minutit | Õpetaja selgitab õpilastele tööülesannet ja kirjutab tahvlile töölehe aadressining jagab töövahendid. Töölehte saab avada internetis või on õpetaja eelnevalt töölehed välja printinud. Õpetaja juhendab õpilasi  ja vajadusel selgitab joonejärgimise programmi muutmist erinevate rataste kasutamisel. | Õpilased alustavad ülesande täitmist [**töölehe**](http://lainetunnikavad.weebly.com/toumloumlleht1.html) põhjal. Õpilased töötavad paaris. Õpilased kasutavad eelmises tunnis ehitatud roboteid ja kolme paari erinevate suurustega rattaid. Õpilased panevad robotid liikuma valgel lehel mööda musta joont ja mõõdavad 1 meetri läbimiseks kuluva aja. Seejärel arvutavad 1 meetri läbimise kiiruse ja võrdlevad saadud tulemusi. Vajadusel kirjutavad tulemused vihikusse. |
| **III OSA Lõpetav osa** Tunni kokkuvõte/eesmärgi saavutuse kontroll Tagasiside/refleksioon (sh uute eesmärkide püstitamine) Kodutöö | Kokkuvõte ülesande sooritusest ja järelduse vormistamine vihikusse. | 10 minutit | Õpetaja juhib arutelu esitades küsimusi 1. Kui kiiresti läbis robot 1 meetri käige väiksemate ratastega, keskmise suuruste ratastega ja kõige suuremate ratastega? 2. Kas vastab tõele väide: mida suurem, seda kiirem? | Õpilased vastavad õpetaja küsimustele ja kirjutavad järelduse vihikusse. |

**Hindamine**   
Õpetaja annab õpilastele suulise hinnangu

Tunnikava koostas

Laine Aluoja

Materjalid veebis <http://lainetunnikavad.weebly.com/>