



Kiirenduse graafik

Sissejuhatus

Sellele temale pole ilusat sissejuhatust. Kui Sa selle töölehe ära teed, võid oma füüsikaõpetajaga kiirendusest hommikusöögi ajal muuseas juttu puhuda. Kiirendus on kiiruse muutus ajas. Raketi mootoritel on nii palju jõudu, et neid ei kasutata täisvõimsusel. Muidu lükkaks nad pearaketi lihtsalt kortsu. Kui olete näinud kosmoserakettide õhikutõusu, siis start võib tunduda alguses aeglane, kuid seda põhjusega. Samas muutub raketi kiirendus õhikutõusul kordades, saavutades esimese 10 sekundi jooksul väärtuse 15 m/s^2 (STS 121). Selles katses uurime kiirenduse graafikut, kui robot pörkab kokku erinevate objektidega.

$$a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$



a tähendab kiirendust. Mida tähendab v , v_0 , t ja t_0 ? Selgita seda allpool toodud lahtris. Kui sa ei tea, siis küsi õpetajalt või otsi abi internetist.

Sul läheb vaja järgmisi vahendeid:

- EV3 baasrobot koos Linuxi operatsioonisüsteemiga
- Ultraheliandur PORT 4
- Vernier anduradapter
- Vernier kiirendusandur LG-BTA - PORT 3
- Arvutit koos tabelarvutusprogrammiga (Excel või sarnane) ning Visual Studio Code programmiga
- Objekti, millele otsa sõita



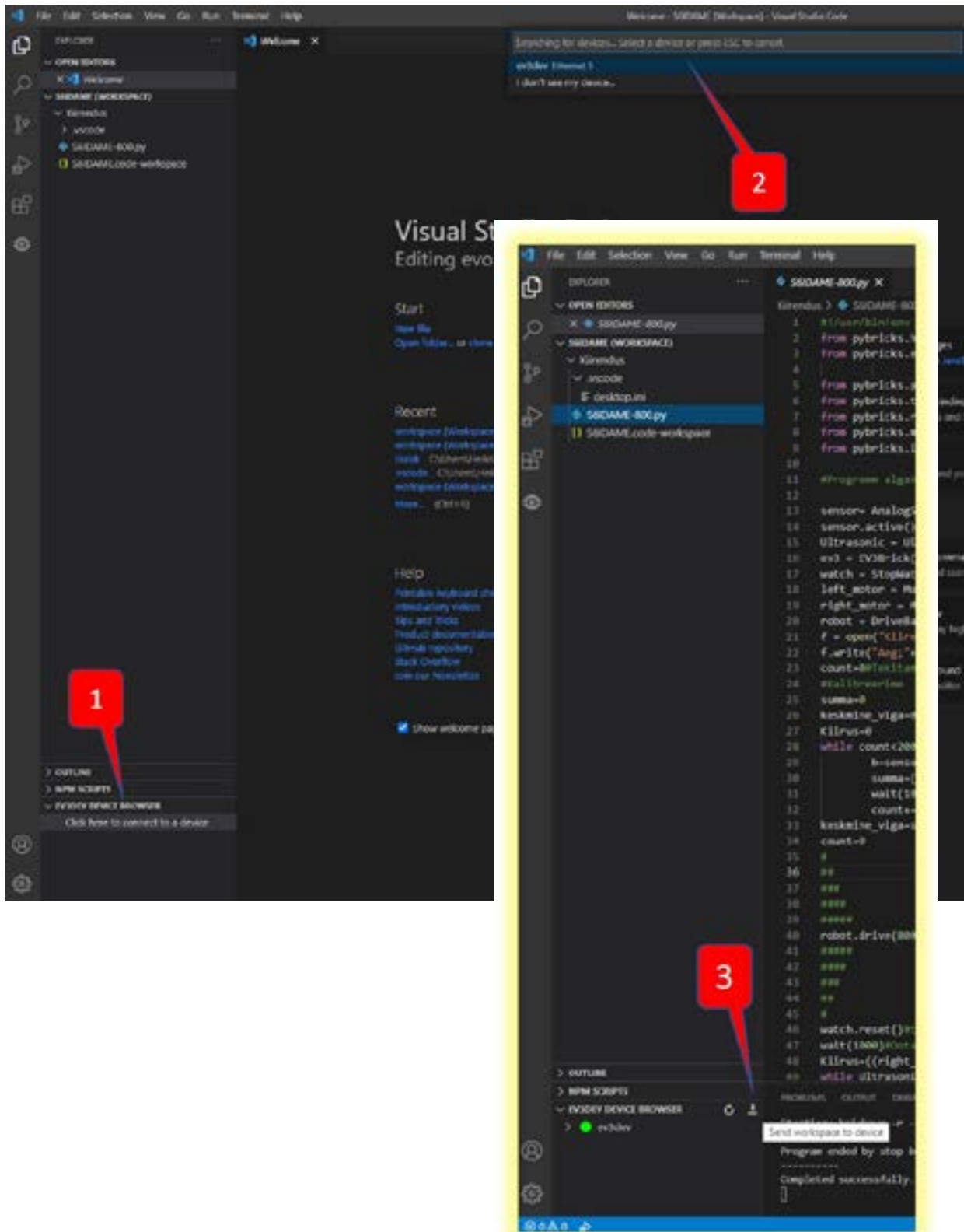


Laadi robotisse läbi *Visual Studio Code* programm S6IDAME-800.py

Ava programm *Visual Studio Code*: File->Open Workspace->Kiirendus_graafik/
Kiirendus/S6IDAME.code-workspace

Ühenda robot juhtme abil arvutiga ning ühenda programmis sees robot ära:

1. Vali EV3 Device Browser
2. Vali ev3dev Ethernet (number)
3. Send workspace to device





Nüüd oleme valmis eksperimendiga alustama. Otsi objekt, millele otsa sõita ning paiguta robot sellest umbes poole meetri kaugusele. Käivita robotis programm S6IDAME-800.py

Robot peaks paari sekundi pärast hakkama sõitma ning vastu kasti pörgates seisma jääma.

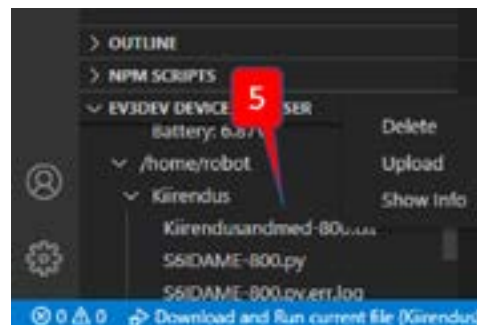
Kui ei õnnestunud, võid robotist programmi uuesti käivitada ning katset korrata. Robot näitab peale katset ekraanil enda sõidukiirust - pane see väärtus siia kirja:

Robot salvestas enda mällu faili kiirendusandmetest. Nüüd on vaja see fail arvutisse saada ning *excelisse* või mõnda teise tabelarvutusprogrammi laadida.

Ühenda robot uuesti juhtme abil arvutiga ning vali (4) *Reconnect*.

Seejärel klõpsa *ev3dev* peal nii, et avaneks failide nimekiri. Leia “Kiirendusandmed-800.txt” ning tee faili peal parem klõps ja vali *upload* (5).

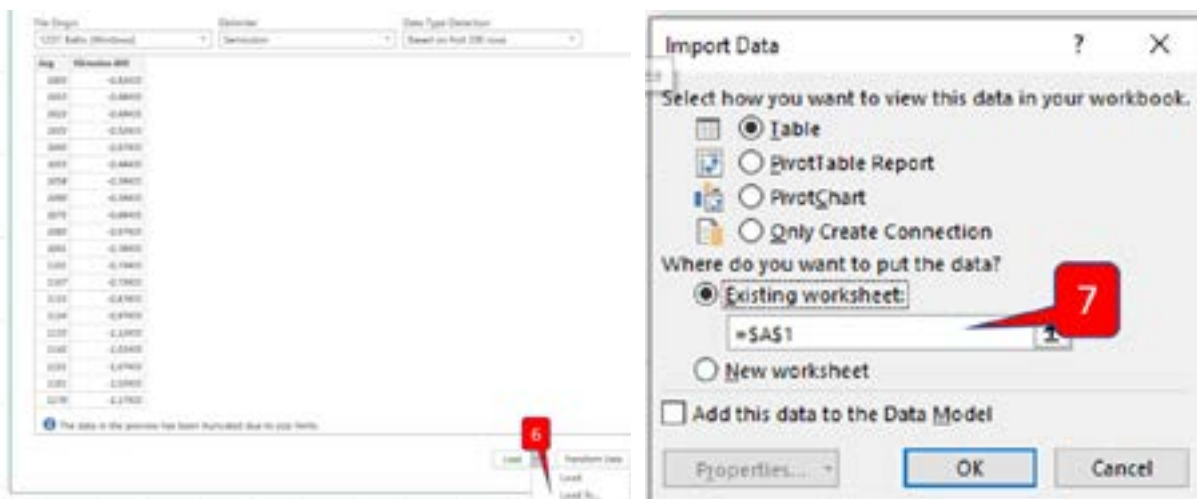
Salvesta fail näiteks arvuti töölauale.



Võimalusel võid kasutada eksperimendi kaustas olevat tabelifaili Arvutused.xlsx. Eesmärk on roboti salvestatud andmed *excelisse* laadida ning vaadata kiirenduse graafikut.

Selleks vali Data->From Text/CSV->Otsi üles Kiirendusandmed-800.txt.

Vali Load-To(6) ning veendu, et andmete sissekandmist alustatakse lahtrist A1.





Kui kõik õnnestus, peaksid nägema ekraanil Arvutused.xlsx failis kiirenduse graafikut. See võiks olla sarnane alloleval pildiga.



Need on kiirenduanduri andmed ning kõige suurem negatiivne kiirendus ehk roboti aeglustumine on leitav graafikult.

Anduri mõõdetud suurim negatiivne kiirendus on:

Püüame järgnevalt graafikut lugeda. Märki oma graafikule tabelarvutusprogrammis järgmised punktid ning lisa siia nende aegväärtused:

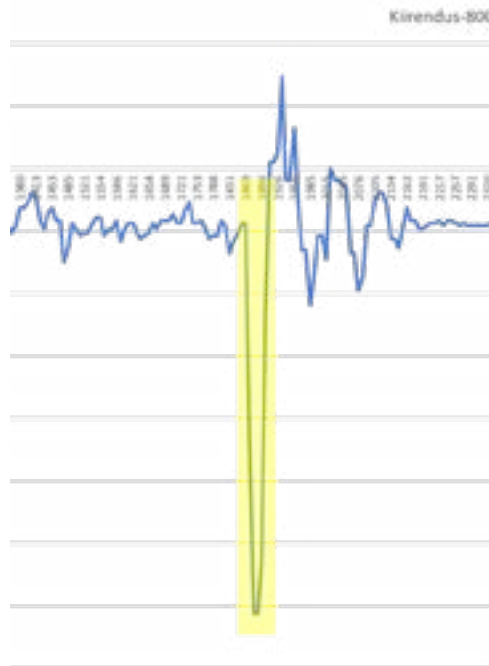
1. Roboti aeglustamise algus
2. Roboti aeglustamise maksimaalne väärtus
3. Roboti aeglustamise lõpp

Tee mobiiliga kokkupõrkest aegluubis video, kus on võimalik näha, mis juhtub roboti kerega pärast aeglustamist kokkupõrkel LEGO kastiga. Näiteks võid vaadata allpool toodud videot.





Tegid õigesti, kui märkisid aeglustamise oma graafikule sarnaselt allpool toodud pildiga. Kui sul ei ole samamoodi märgitud, siis pea nõu spetsialistiga - näiteks oma õpetajaga.



Vaata veelkord oma kokkupõrke kiirenduse graafikut. Kas leiad sealt “jõnksud” pärast esmast aeglustamist? Millest need tulla võiks? Seleta allpool toodud lahtris.