

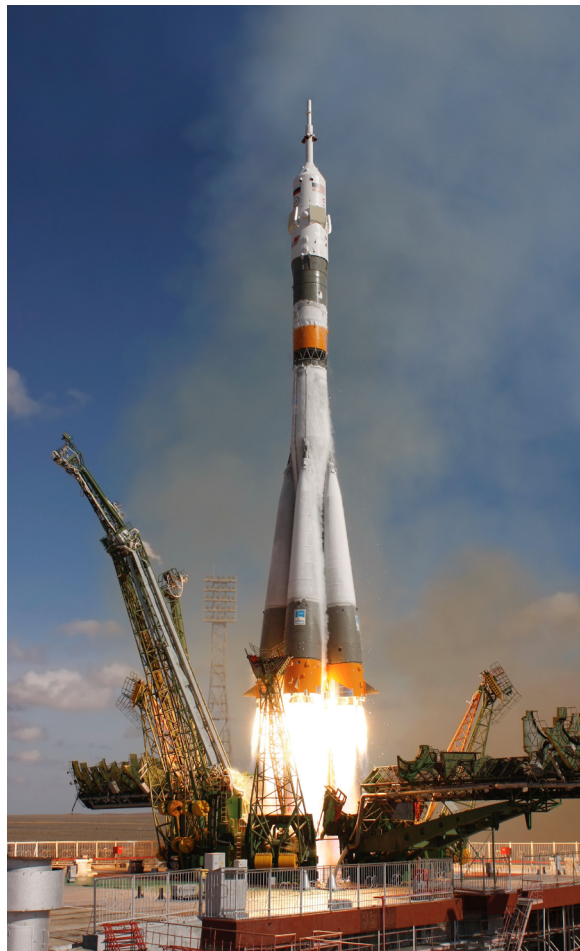


Kiirenduse graafik

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. Ehk kui olete näinud kosmoserakettide õhikutõusu, siis start võib tunduda alguses aeglase, 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.

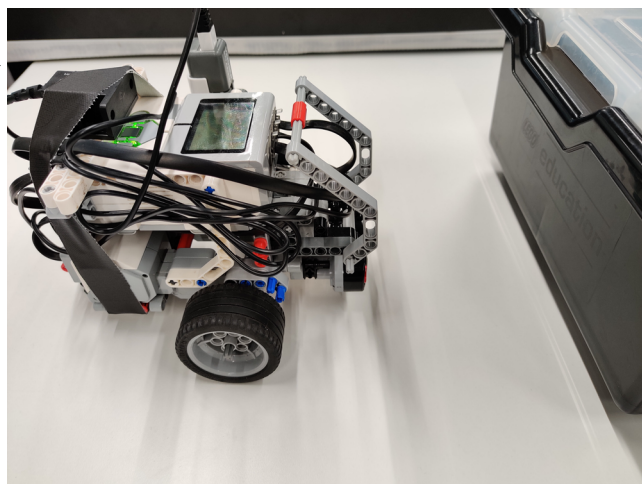
$$a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$



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 Linux'i 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

The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the following elements:

- Step 1:** A red callout box labeled '1' points to the 'EV3DEV DEVICE BROWSER' section in the left sidebar, which is expanded to show 'Click here to connect to a device'.
- Step 2:** A red callout box labeled '2' points to a search bar at the top of the interface that says 'Searching for devices... Select a device or press ESC to cancel.' Below the search bar, 'ev3dev Ethernet 5' is listed as a device, and 'I don't see my device...' is shown below it.
- Step 3:** A red callout box labeled '3' points to a button labeled 'Send workspace to device' located at the bottom of the interface, near the 'EV3DEV DEVICE BROWSER' section.

The main editor area shows the code for 'S6IDAME-800.py' in the 'Kiirendus' workspace. The code includes comments in Estonian and Python code for controlling an EV3 robot, such as setting up sensors, motors, and a loop for driving.

```

1  #!/usr/bin/env python
2  from pybricks.hubs import EV3Brick
3  from pybricks.tools import wait
4
5  from pybricks.parameters import Port, StopAction
6  from pybricks.hubs import EV3Brick
7  from pybricks.tools import wait
8  from pybricks.parameters import Port, StopAction
9  from pybricks.hubs import EV3Brick
10
11 #Programm algab
12
13 sensor= AnalogSensor(Port.A)
14 sensor.active()
15 Ultrasonic = UltrasonicSensor(Port.C)
16 ev3 = EV3Brick()
17 watch = Stopwatch()
18 left_motor = Motor(Port.M)
19 right_motor = Motor(Port.L)
20 robot = DriveBase(ev3, left_motor, right_motor)
21 f = open("Kiirendus.txt", "a")
22 f.write("Aeg; "+str(sensor.read() * 100) + ";")
23 count=0#Tekitatakse
24 #Kalibreerime
25 summa=0
26 keskmine_viga=0
27 Kiirus=0
28 while count<200:
29     b=sensor.read()
30     summa=(summa+b)/2
31     wait(100)
32     count+=1
33 keskmine_viga=summa/count
34 count=0
35 #
36 ##
37 ###
38 #####
39 #####
40 robot.drive(800, 800, 800)
41 #####
42 #####
43 ###
44 ##
45 #
46 watch.reset()
47 wait(1000)#Oota
48 Kiirus=((right_motor.get_speed() + left_motor.get_speed()) / 2)
49 while Ultrasonic.read() > 10:

```



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 põrgates seisma jääma.

Kui midagi ei õnnestunud, võid robotist programmi uuesti käivitada ning katset korrata.

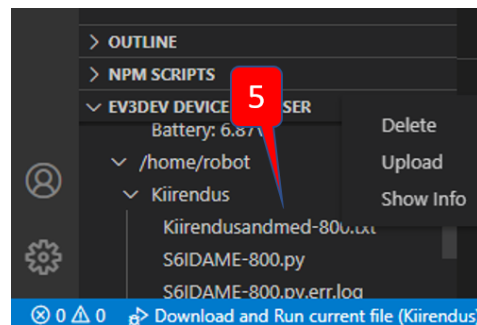
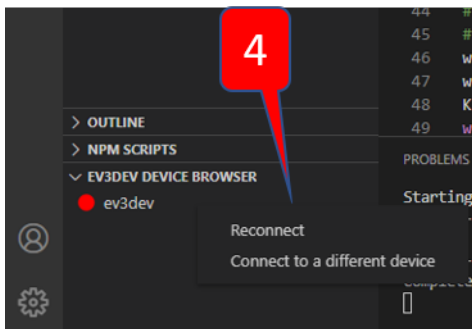
Robot näitab peale katset ekraanil enda sõidukiirust - pane see väärtus siia kirja:

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).

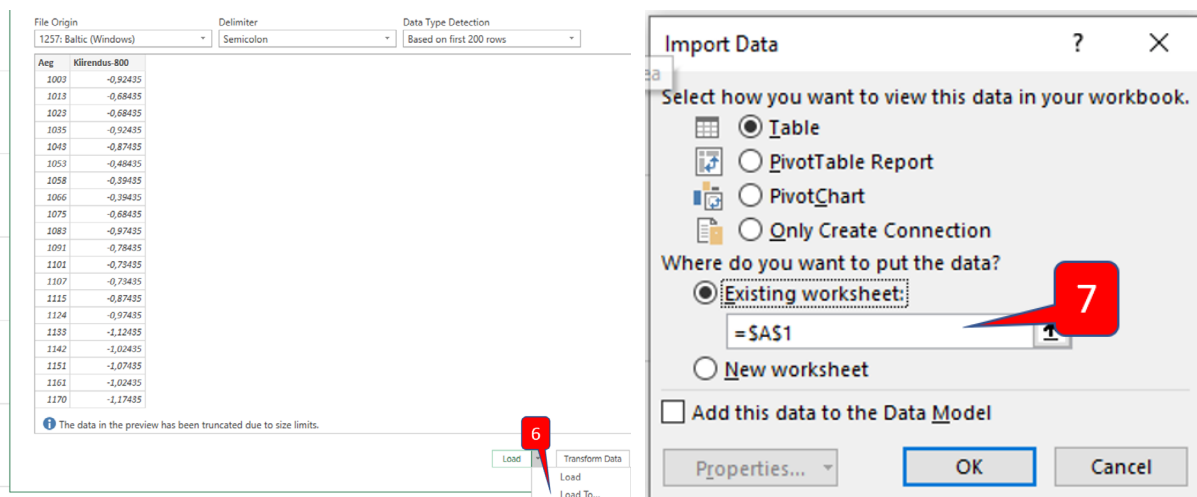
Salvesta fail näiteks arvuti töölauale.



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

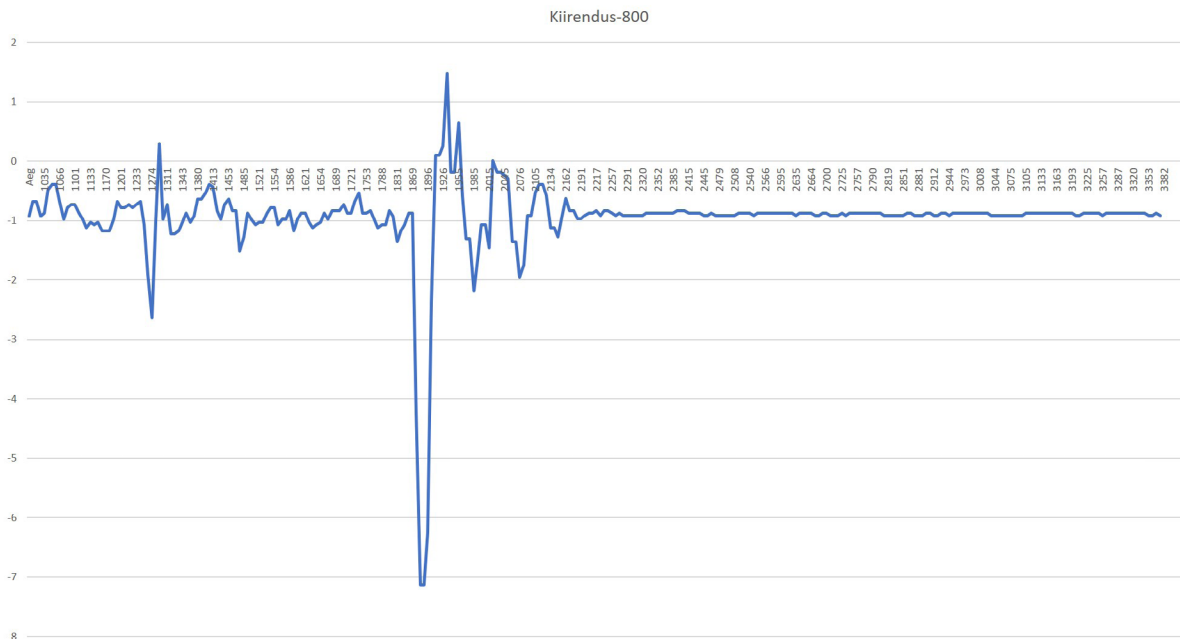
Selleks vali Data->From Text/CSV->Otsi üles Kiirendusandmed-800.txt.

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.



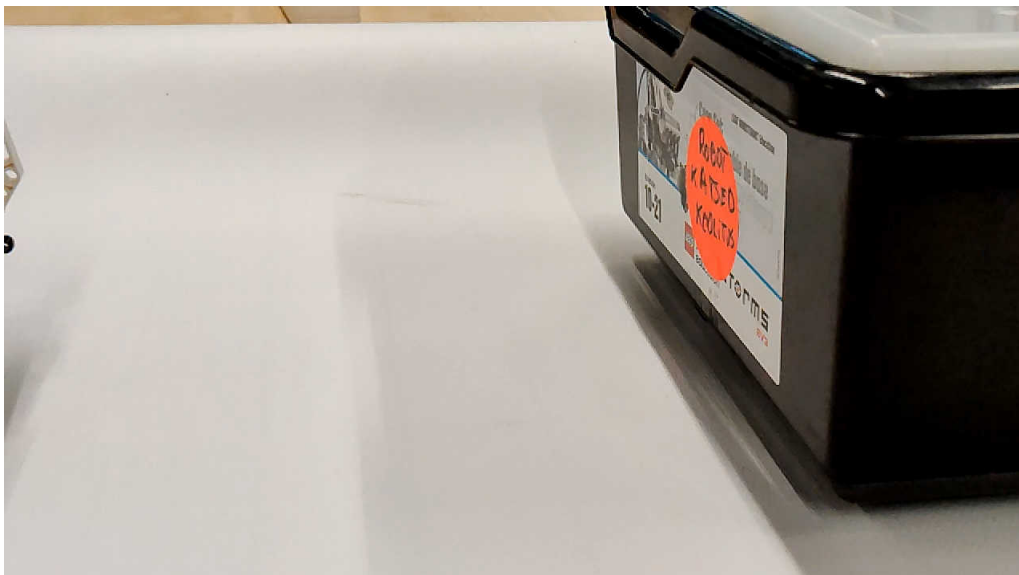
See on kiirenduanduri andmed ning kõige suurem negatiivne kiirendus ehk roboti aeglustumine on leitav graafikult.

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 kokkupõrkest mobiiliga aegluubis video, kus on võimalik näha, mis juhtub roboti kerega pärast aeglustamist kokkupuudel 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.

