

Prvi i drugi Newtonov zakon

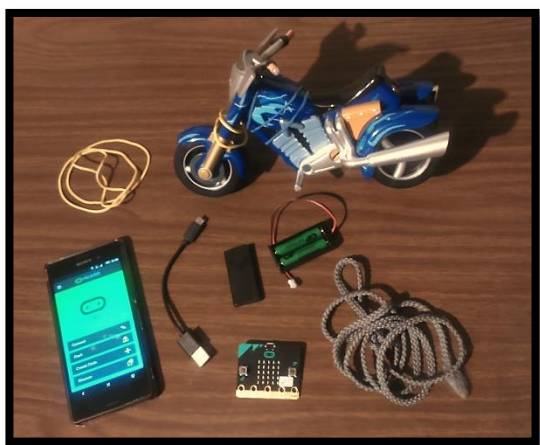
Nastassia Sekulić

I. Uvod u temu – motivacija učenika

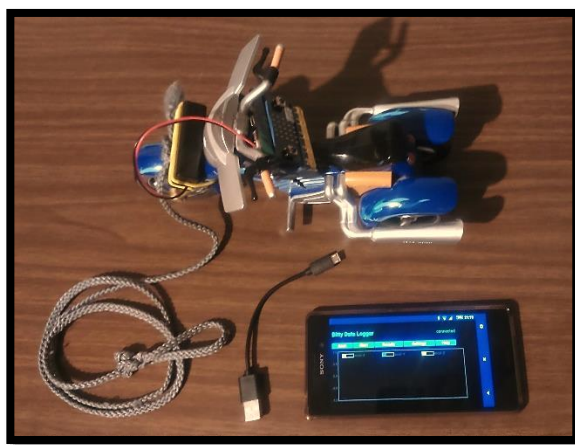
Želimo upoznati učenike sa 1. Newtonovim zakonom – pokazati da tijelo koje se giba jednoliko po pravcu (konstantna brzina) ima akceleraciju koja je jednaka nuli te sa 2. Newtonovim zakonom – pokazati vezu između tijela i sile koja (ne) djeluje na njega. Također bismo htjeli da učenik uoči i razumije razliku između brzine i akceleracije te da razumije grafove ovisnosti puta o vremenu, brzine o vremenu i akceleracije o vremenu. Vidjeti ćemo da ti zakoni uistinu vrijede tako što ćemo ih demonstrirati. To ćemo učiniti pomoću micro:bit uređaja, a pomoću mobilne aplikacije dobiti ćemo podatke o akceleraciji i analizirati dobiveni graf.

II. Popis potrebne opreme:

- 1 x BBC micro:bit
- 1 x Micro USB kabel -> računalo
- 1 x držač baterije
- 2 x AAA baterija
- 1 x dječja igračka – vozilo na 3 ili 4 kotača (sa ili bez motora)
- 2 x elastična gumica
- 1 x konopac/uže/vrpca/traka
- 1 x pametni telefon – instalacija aplikacija Micro:bit i Bitty Data Logger (Android OS 4.4+ ili iOS 8.0+, Bluetooth 4.0+ LE, Internet)



Oprema prije spajanja



Oprema nakon spajanja

III. Plan izvedbe

- postaviti micro:bit uređaj na vozilo (automobil, motocikl) koje će se gibati
- pratiti gibanje micro:bit uređaja na micro:bit zaslonu na način da ako vidimo da lampice svijetle onda imamo nejednoliko gibanje, a ukoliko ne svijetle znati ćemo da se micro:bit giba jednoliko po pravcu (konstantnom brzinom) ili miruje
- micro:bit uređaj spojiti na mobilnu aplikaciju koja će pratiti gibanje i analizirati ga

IV. Programski kod – Python i JavaScript

```
from microbit import *
import math

acc_x = 0
acc_y = 0
acc_z = 0
acc_tot_sq = 0

while True:
    acc_x = accelerometer.get_x()
    acc_y = accelerometer.get_y()
    acc_z = accelerometer.get_z()
    acc_tot_sq = pow(acc_x, 2) + pow(acc_y, 2) + pow(acc_z, 2)
    if (acc_tot_sq > 1100000):
        display.show(Image.HEART)
        sleep(100)
        display.clear()
```

```
1 let acc_tot_sq = 0
2 let acc_z = 0
3 let acc_y = 0
4 let acc_x = 0
5 basic.forever(() => {
6     acc_x = input.acceleration(Dimension.X)
7     acc_y = input.acceleration(Dimension.Y)
8     acc_z = input.acceleration(Dimension.Z)
9     acc_tot_sq = Math.pow(acc_x, 2) + Math.pow(acc_y, 2) + Math.pow(acc_z, 2)
10    if (acc_tot_sq > 1100000) {
11        basic.showIcon(IconNames.Heart)
12        basic.pause(100)
13        basic.clearScreen()
14    }
15 })
16 bluetooth.startAccelerometerService()
```

V. Detalji izvedbe

Prije samog spajanja opreme, micro:bit smo Micro USB kabelom povezali na računalo i prenijeli na njega programski kod. Zatim smo micro:bit postavili na motocikl, kao i bateriju, te ga spojili na nju. Privezali smo vrpču na motocikl. Instalirali smo potrebne aplikacije te slijedi spajanje na Bluetooth na pametnom telefonu. Nakon toga pripremili smo mobilnu aplikaciju da može započeti očitavanja. Postavili smo motocikl s micro:bit uređajem na ravnu podlogu te ga za početak rukom odgurnuli i pratili gibanje uređaja na pametnom telefonu. Također, povlačeći vrpču, trudeći se da imamo stalnu silu, pokazali smo da imamo konstantnu akceleraciju što možemo isto tako pratiti na pametnom telefonu i istovremeno analizirati. Na kraju smo uzeli micro:bit u ruke i probali dobiti konstantnu brzinu, odnosno ne želimo vidjeti lampice da svijetle.

VI. Pitanja i zadaci vezani uz projekt

1. Opisati i objasniti razliku između brzine i akceleracije. Obratiti pažnju na 1. Newtonov zakon.
2. Što je uzrok, a što posljedica u 2. Newtonovom zakonu?
3. Razmislite koja je veza između 1. i 2. Newtonovog zakona.
4. Skicirati x-t, v-t, a-t graf u slučaju kada se micro:bit gibao:
 - a) konstantnom brzinom
 - b) konstantnom akceleracijom.

Dodatno: zadatak se može raditi samostalno ili u grupi; uključiti raspravu o tome kako izgledaju grafovi u drugim slučajevima koje nismo imali prilike uočiti.

VII. Literatura

- Anonymous, (2015.), STEM Centre Lessons. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.microbit.co.uk/STEM> >, [10.05.2017.]
- Anonymous, (2016.), UCL's BBC Micro:bit Tutorials. [Internet], <raspoloživo na: <http://microbit-challenges.readthedocs.io/en/latest/tutorials/accelerometer.html> >, [10.05.2017.]
- Woolley, M. (2016.), Bitty Data Logger. [Internet], <raspoloživo na: http://www.bittysoftware.com/apps/bitty_data_logger.html >, [10.05.2017.]
- Anonymous, (2015.), Mobile - Code your Micro:bit anywhere! [Internet], <raspoloživo na: <https://www.microbit.co.uk/mobile> >, [10.05.2017.]
- Anonymous, (2017.), Newtonovi zakoni gibanja. [Internet], <raspoloživo na: https://hr.wikipedia.org/wiki/Newtonovi_zakoni_gibanja >, [10.05.2017.]