

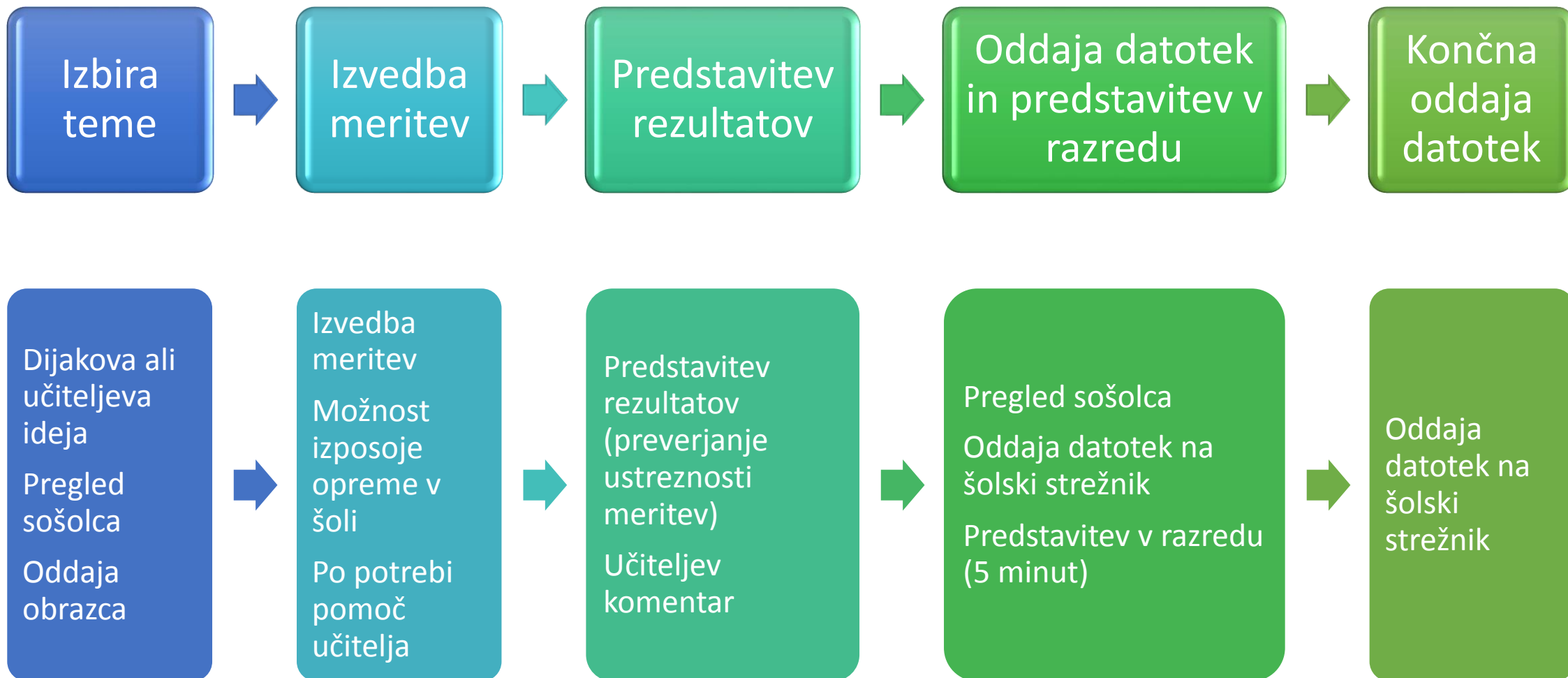
# Fizikalne meritve s telefonom – Primeri dijaških projektov

Sebastjan Zamuda

SSS, 8. 5. 2020



# Projektno delo pri fiziki



## MAGNETNO POLJE MAGNETOV

Gimnazija Beograd  
Mentor: Sebastijan Zamuda

6. 2. 2020

### 1. UVOD

Gostota magnetnega polja je vektorska količina, ki določa magnetno polje magneta. Oznaka za gostoto magnetnega polja je  $B$ , osnovna enota pa Tesla (T). Pri projektu so vsi rezultati izraženi v  $\mu\text{T}$ . Glavni cilj projekta je pokazati, kako se magnetno polje trem različnim magnetom spreminja z oddaljenostjo. Meritve sem pridobil z aplikacijo phyphox, ki meri gostoto magnetnega polja.

### 2. NAPOVED IZIDA POSKUSA

Predvidevam, da se gostota magnetnega polja z oddaljenostjo od merilnika manjša, dokler bo magnet oddaljen toliko, da ga merilnik ne bo več zaznaval. Rezultati bodo isti v x in y smeri za en posamezen magnet, saj predvidevam, da smer ne vpliva na gostoto magnetnega polja; vpliva le oddaljenost.

### 3. POTEK DELA

Preden sem začel z delom, sem moral ugotoviti kje v telefonu se nahaja merilnik magnetnega polja. To sem ugotovil tako, da sem magnet postavil na podlago, se približal s telefonom (z odprtim merilnikom na aplikaciji phyphox) in z različnimi nagibi telefona gor, dol, levo, desno skušal najti pozicijo telefona, kjer je aplikacija pokazala največjo vrednost. Tako sem vedel, da je takrat merilnik najbližje magnetu, kar pomeni, da je na tem mestu v telefonu vgrajen merilnik za magnetno polje. Izkazalo se je da je to v zgornjem levem kotu telefona.

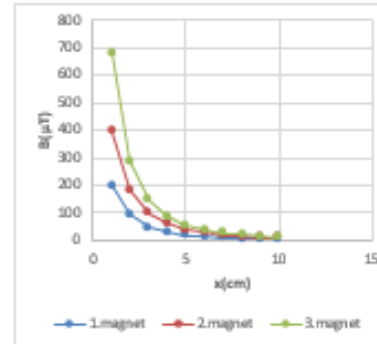


Slika 1: Merjenje magnetnega polja 2. magneta v x smeri. Z rdečo piko je označeno mesto vgrajenega merilnika.

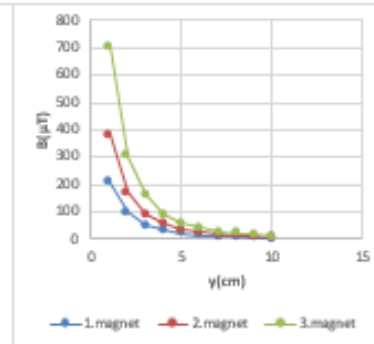
Nato sem si na A4 format belega list papirja narisal koordinatni sistem (x in y os), ki označujeta vrednosti do 10 cm. Telefon sem postavil na list papirja tako, da je merilnik točno v koordinatnem izhodišču. Aplikacija meri v vse tri smeri, za projekt pa sem si izbral x in y smer. Vzel sem prvi magnet in ga v x smeri postavil na oddaljenost 1 cm ter zapisal izmerjeno vrednost. Nato sem magnet postavil na 2 cm oddaljenosti, potem na 3cm, 4cm, 5cm... vse do 10 cm. Na vsaki razdalji sem zapisal meritve v tabelo. Enako sem naredil tudi za y smer. Ko sem končal s prvim magnetom, sem identično ponovil še za ostala dva. Da sem dobil točne rezultate gostote magnetnega polja za vse magnete, sem moral od vseh dobljenih vrednosti odšteti  $44 \mu\text{T}$ ; namreč to vrednost je merilnik kazal preden sem poleg postavil magnet (to je vrednost magnetnega polja Zemlje, ki je vedno prisotna in jo je merilnik poleg gostote magnetnega polja magneta vedno zaznaval). Dobljene vrednosti sem nato zapisal v tabelo in jih kasneje obdelal.

### 4. REZULTATI

Rezultati so v skladu z mojo napovedjo. Z oddaljenostjo se gostota magnetnega polja res zmanjšuje. Ugotovil sem, da se ne zmanjšuje enakomerno, ampak eksponentno. Vse vrednosti v x smeri sem zapisal v isto tabelo v programu Exceli, in jo pretvoril v prvi graf. Tako je na enem grafu prikazano spreminjanje magnetnega polja vseh treh magnetov v eni smeri. Enako sem naredil tudi s podatki za y smer. Grafa se ne razlikujeta, saj med merjenjem prihaja do manjših odstopanj. Do tega pride, ker se vrednost na merilniku stalno spreminja. Poleg tega pa pri močnejšem magnetu vpliva na gostoto magnetnega polja tudi majhen del milimetra; torej je popolnoma enako oddaljenost od merilnika težko doseči s človeško natančnostjo.



Slika 2: Gostota magnetnega polja v x smeri za vse tri magnete.



Slika 3: Gostota magnetnega polja v y smeri za vse tri magnete.

### 5. ZAKLJUČEK

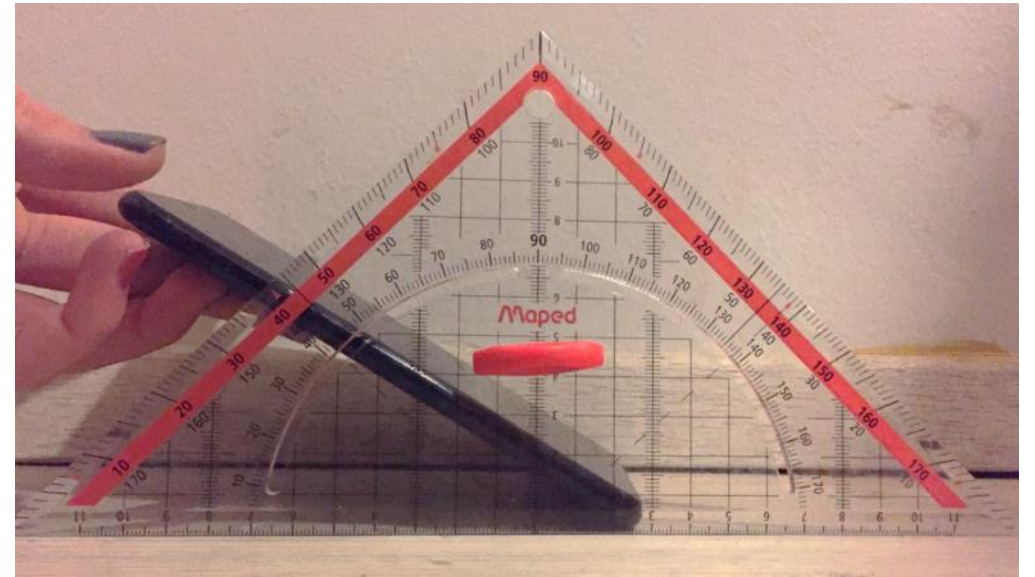
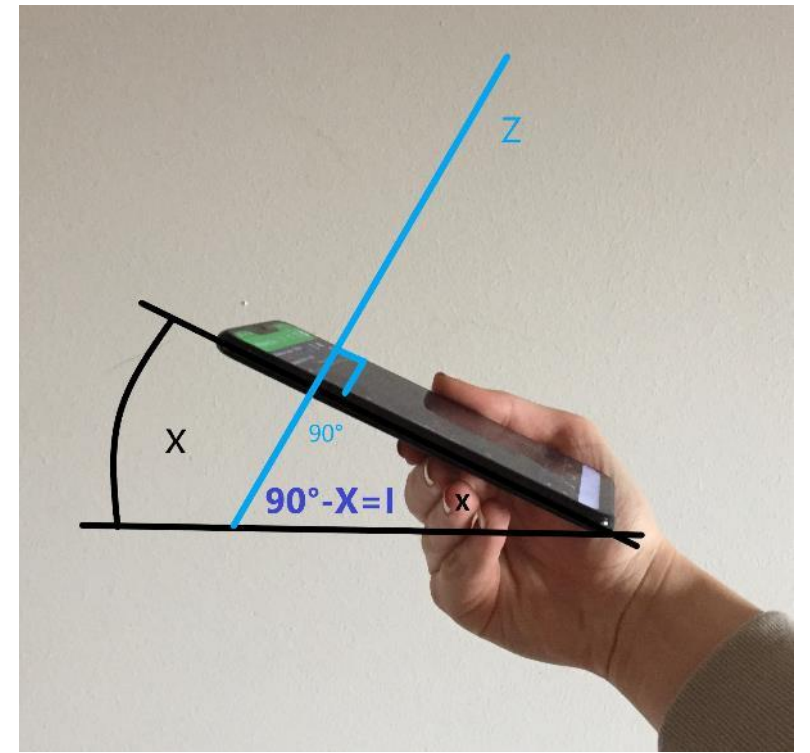
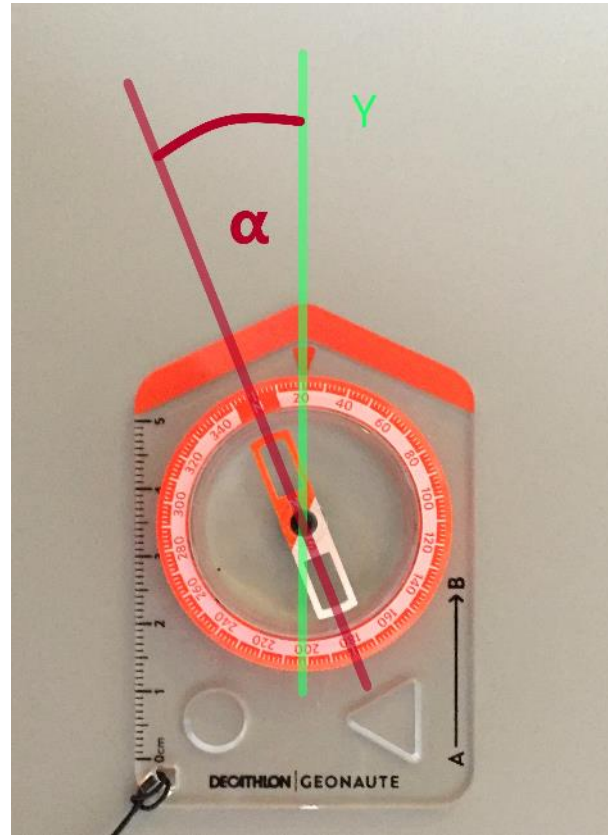
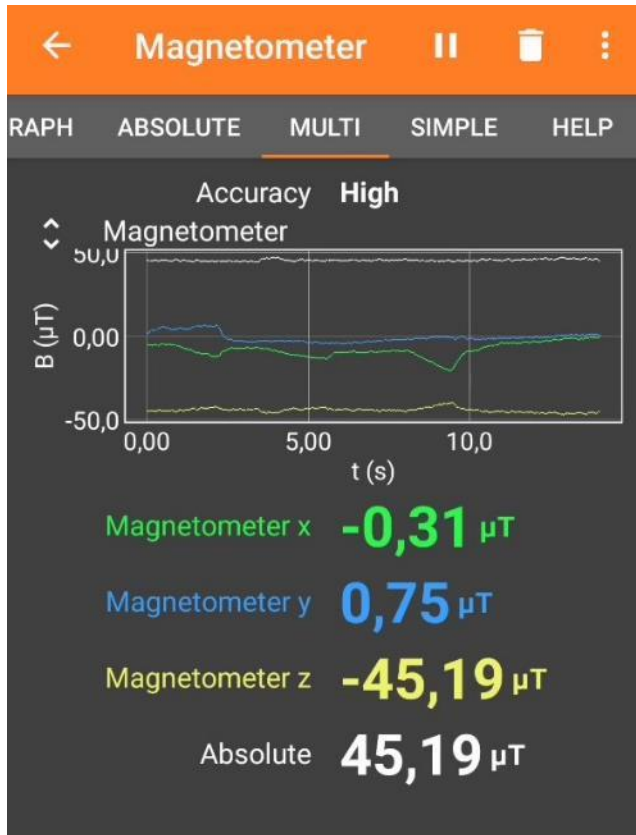
Prišel sem do ugotovitve, da se magnetno polje (gostota magnetnega polja) z oddaljenostjo eksponentno manjša. Smer merjenja ni važna, končna oblika grafa pa za vsak magnet izgleda enako, torej se vsem magnetom podobno manjša gostota magnetnega polja z oddaljenostjo. Doletel sem tudi na izzh. in slicer, ko sem moral ugotoviti, kje imam vgrajen merilnik v telefonu. Mislim, da bi bilo projekt izvesti veliko lažje, če bi uporabil merilnik, ki je specializiran za merjenje magnetnega polja. Ta bi podal točnejše in bolj zanesljive rezultate, kot jih je moj telefon.

### 6. LITERATURA

Gostota magnetnega polja. 2020. [Internet]. [citirano 6. 2. 2020]. Dostopno na naslovu: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Gostota\\_magnetnega\\_polja](https://sl.wikipedia.org/wiki/Gostota_magnetnega_polja)

# Primer poročila v Wordu

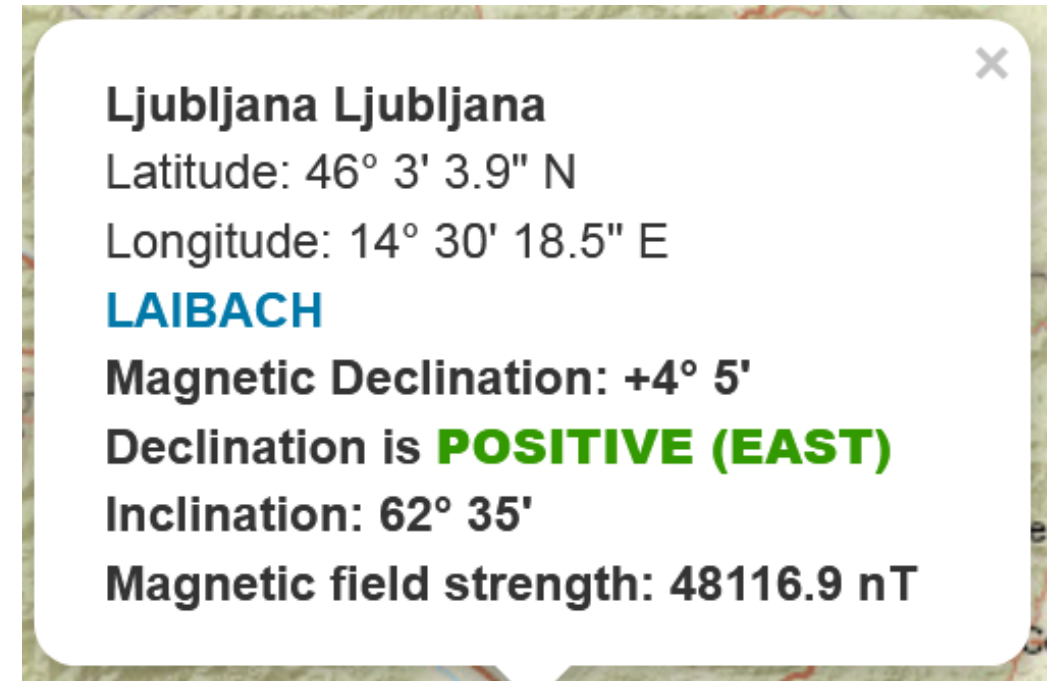
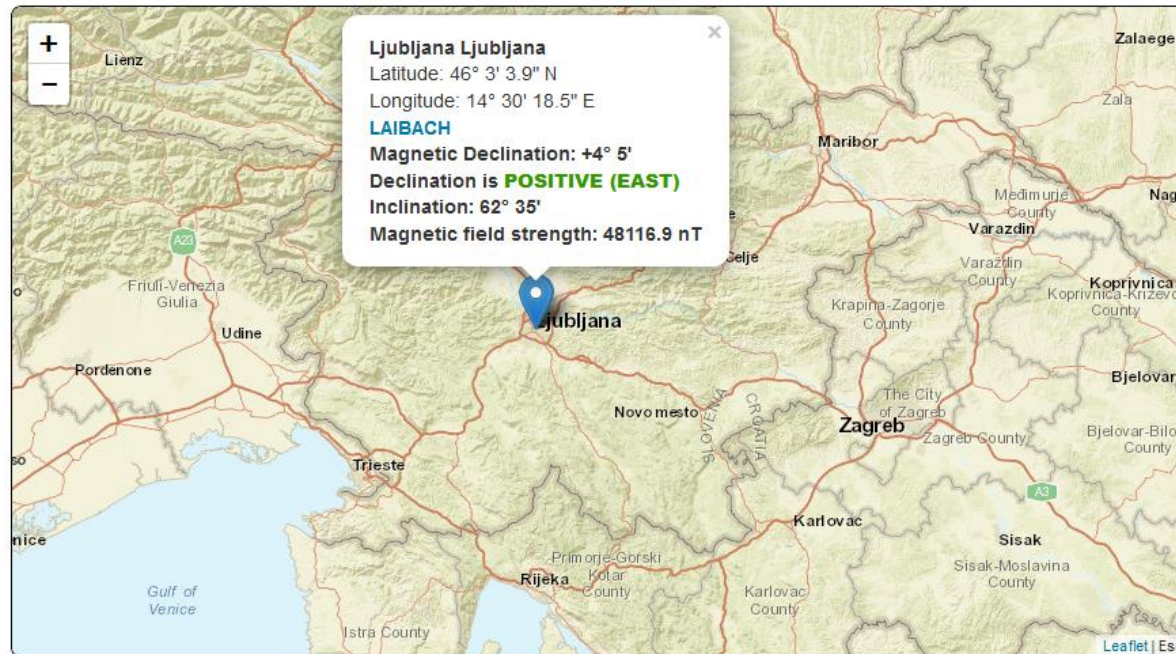
# Zemeljsko magnetno polje



# Zemeljsko magnetno polje

Kraji	B [ $\mu$ T]		Inklinacija [ $^{\circ}$ ]		Azimut [ $^{\circ}$ ]	
	Huawei Mate 20 Lite	Iphone 6	Huawei Mate 20 Lite	Iphone 6	Huawei Mate 20 Lite	Iphone 6
Boštanj	46,48	46,85	56,7	61,7	26,7	21,7
Lipoglav	52,63	46,93	66,7	56,7	3,33	13,3
Ig	44,73	45,59	66,7	63,3	1,67	6,67
Ljubljana	44,33	41,28	60,0	63,3	0	0
Povprečje	47,04	45,16	62,5	61,3	7,93	10,4
	46,10		62,1		9,16	

# Zemeljsko magnetno polje



<https://www.magnetic-declination.com>

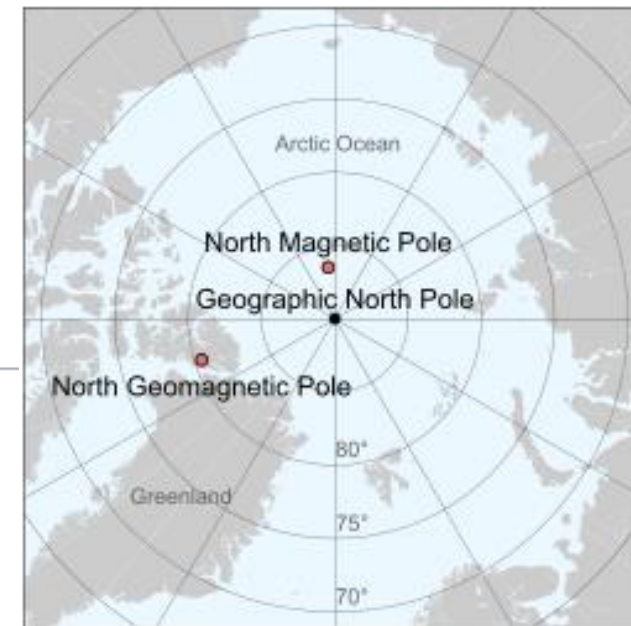
# Kaj (in kje) je severni magnetni pol?

## North Magnetic Pole

From Wikipedia, the free encyclopedia

*"Magnetic North" redirects here. For other uses, see [Magnetic North \(disambiguation\)](#).*

The **North Magnetic Pole** is a wandering point on the surface of Earth's [Northern Hemisphere](#) at which the [planet's magnetic field](#) points vertically downwards (in other words, if a magnetic compass needle is allowed to rotate about a horizontal axis, it will point straight down). There is only one location where this occurs, near (but distinct from) the [Geographic North Pole](#) and the [Geomagnetic North Pole](#).

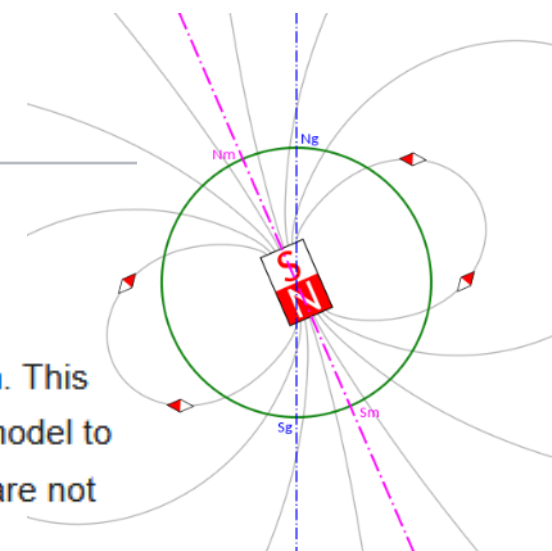


## Geomagnetic pole

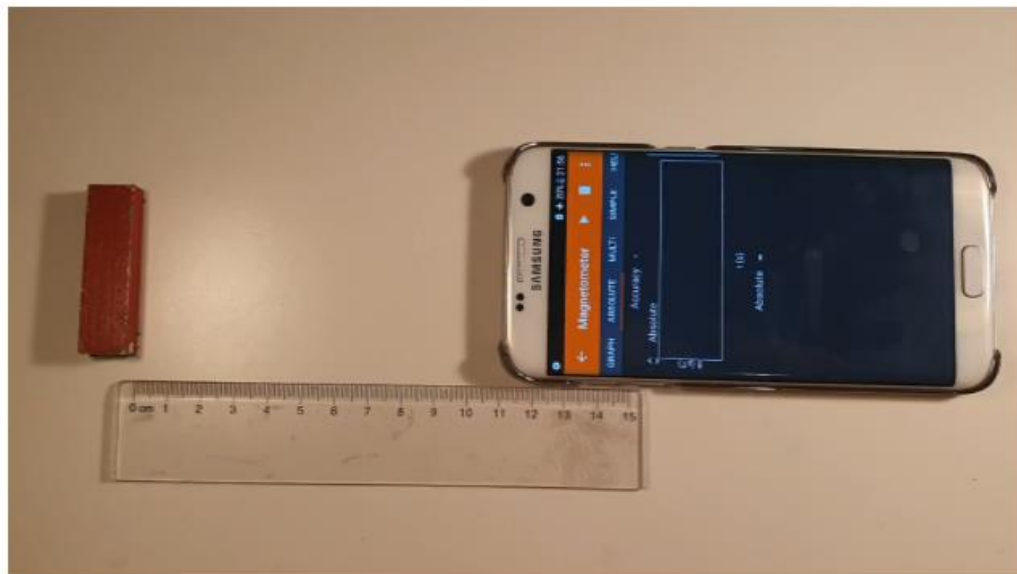
From Wikipedia, the free encyclopedia

*For broader coverage of this topic, see [Earth's magnetic field](#).*

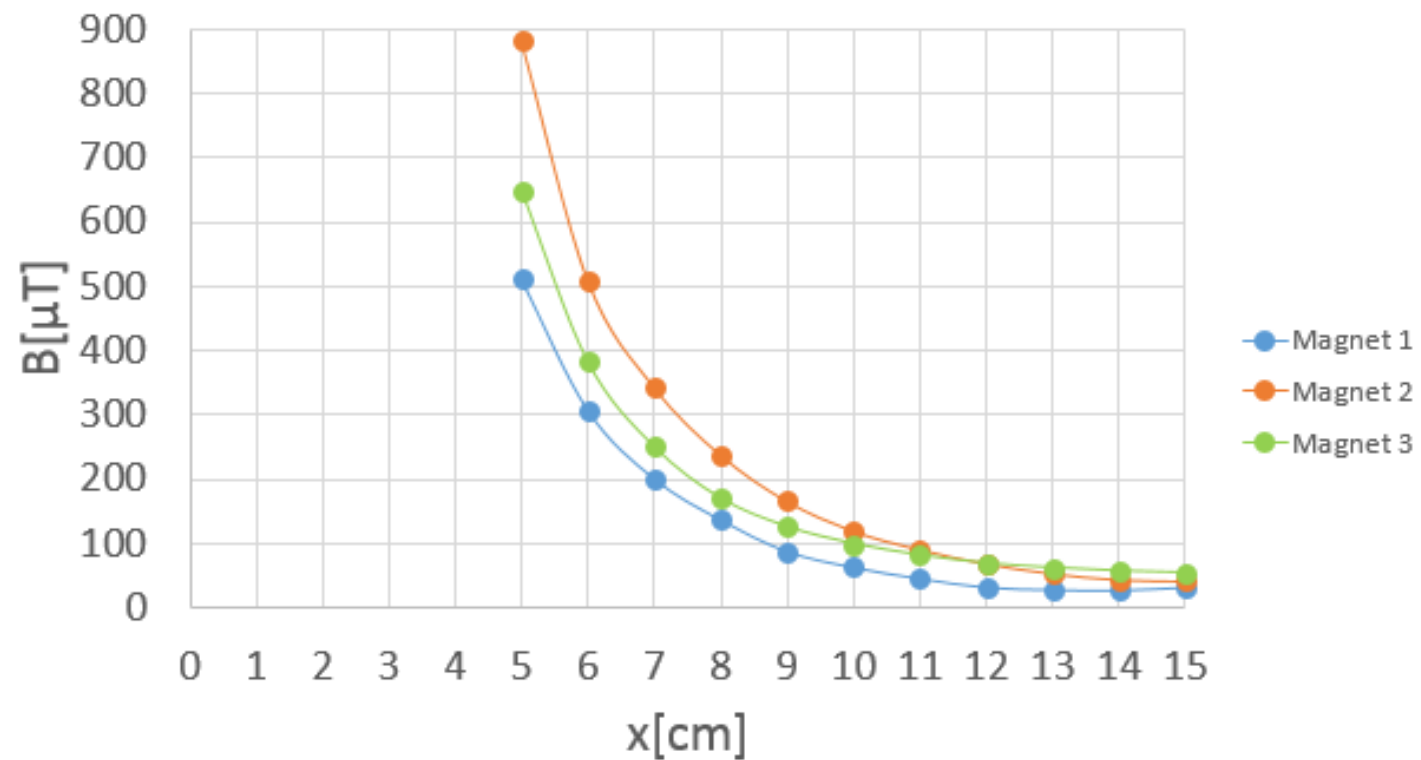
The **geomagnetic poles** are [antipodal points](#) where the axis of a best-fitting [dipole](#) intersects the surface of [Earth](#). This theoretical dipole is equivalent to a powerful bar [magnet](#) at the [center of Earth](#) and comes closer than any other model to accounting for the [magnetic field](#) observed at Earth's surface. In contrast, the [magnetic poles](#) of the actual Earth are not [antipodal](#); that is, the line on which they lie does not pass through Earth's center.



# Magnetno polje magnetov



Graf B(x) po osi x



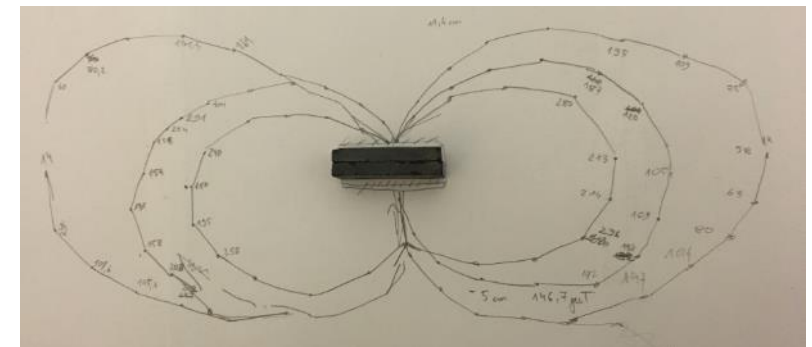
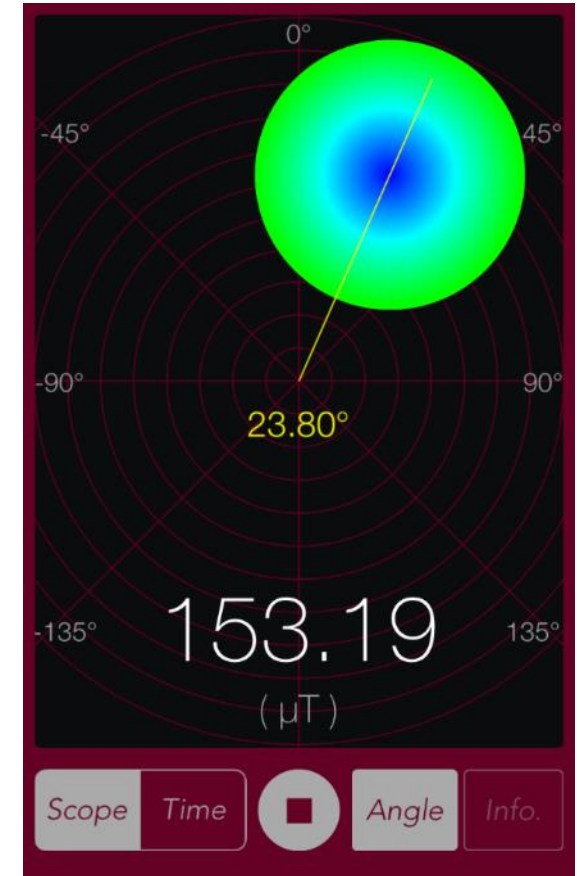
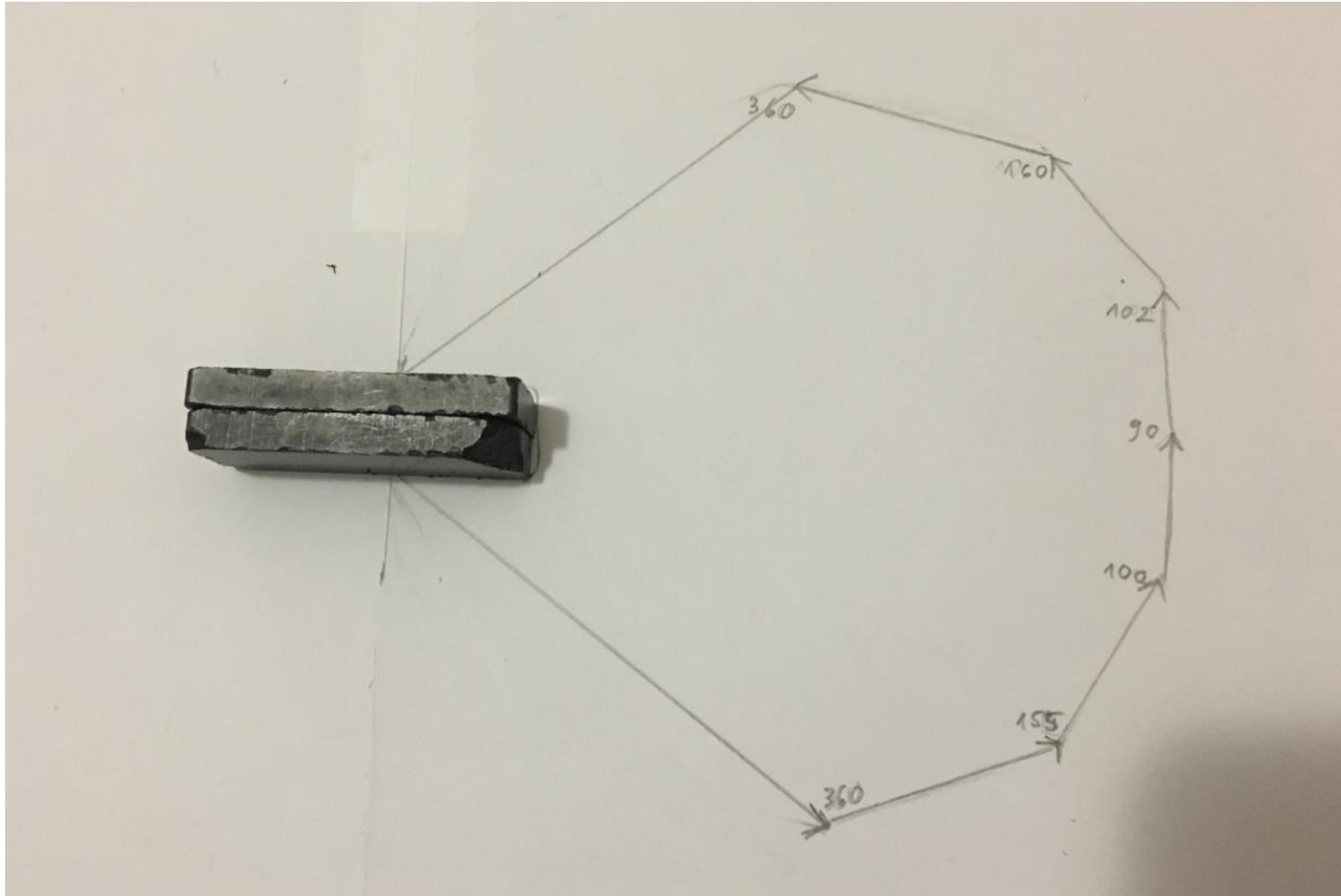
Magnet 1

Magnet 2

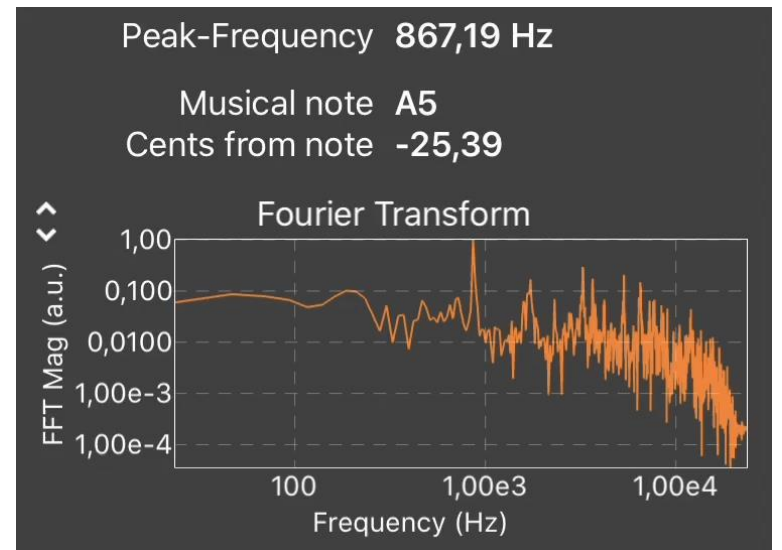
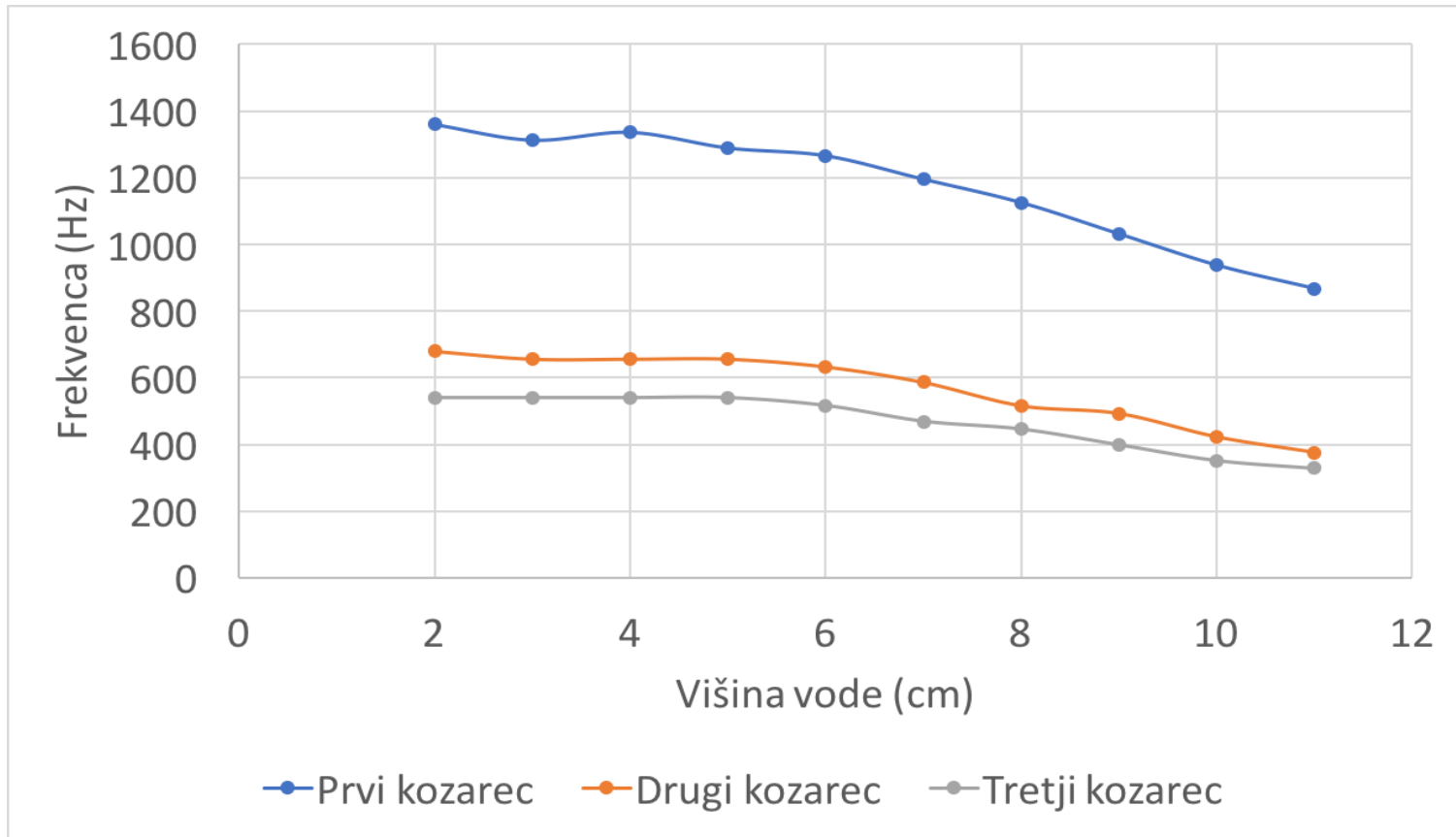
Magnet 3



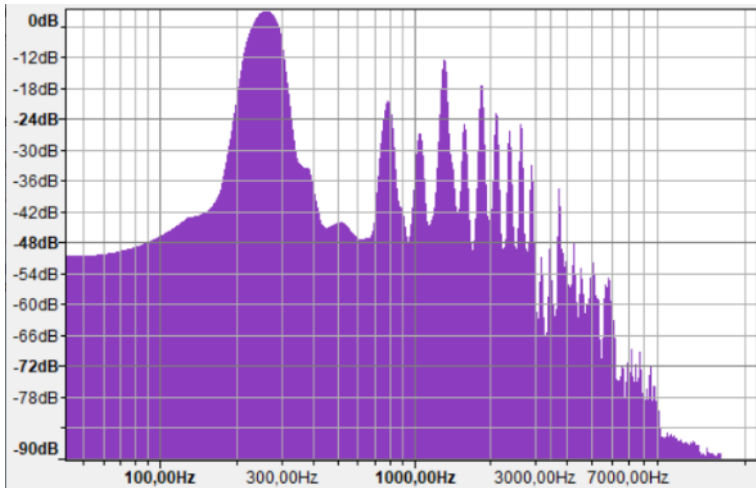
# Magnetno polje magneta



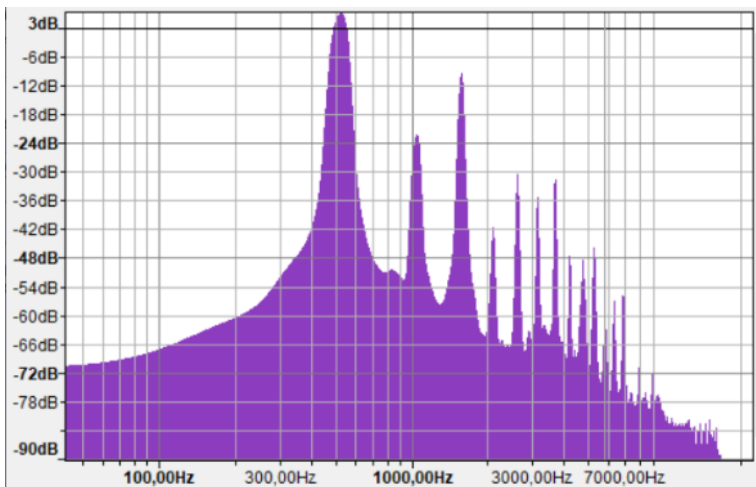
# Pojoči kozarci



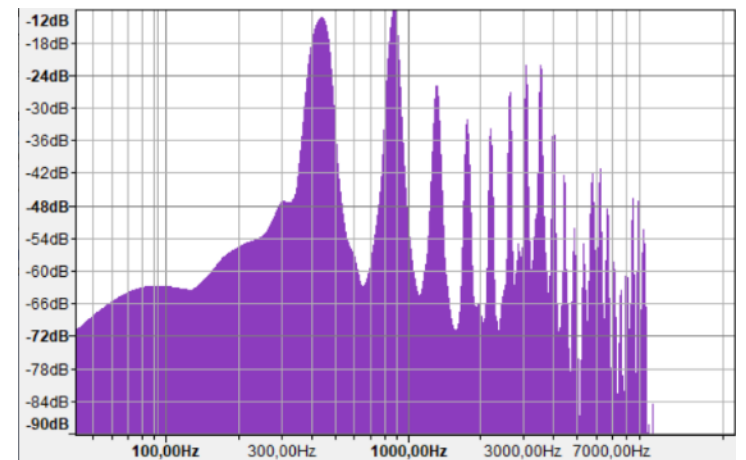
# Spekter zvoka glasbil



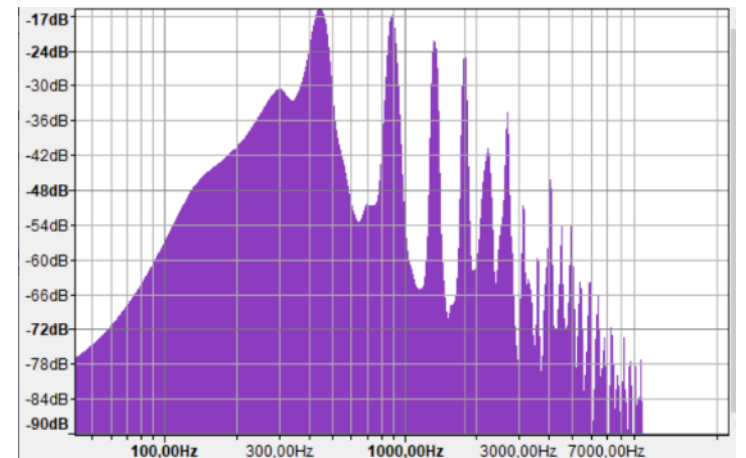
Spekter zvoka klarineta  
zgoraj ton C1, spodaj ton C2



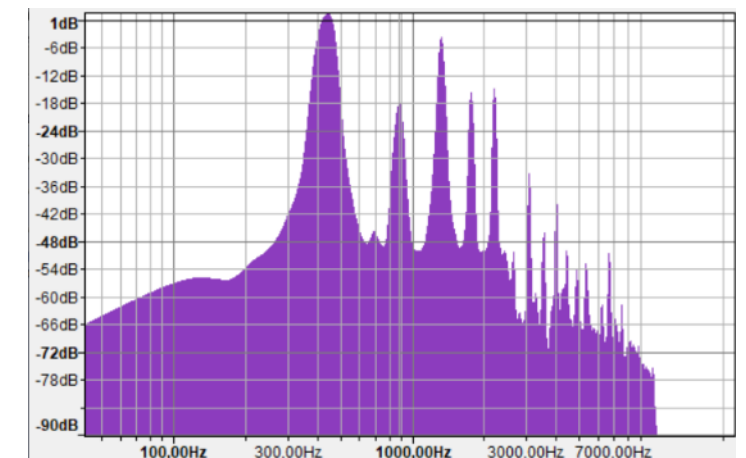
citre (A1)



violina (A1)

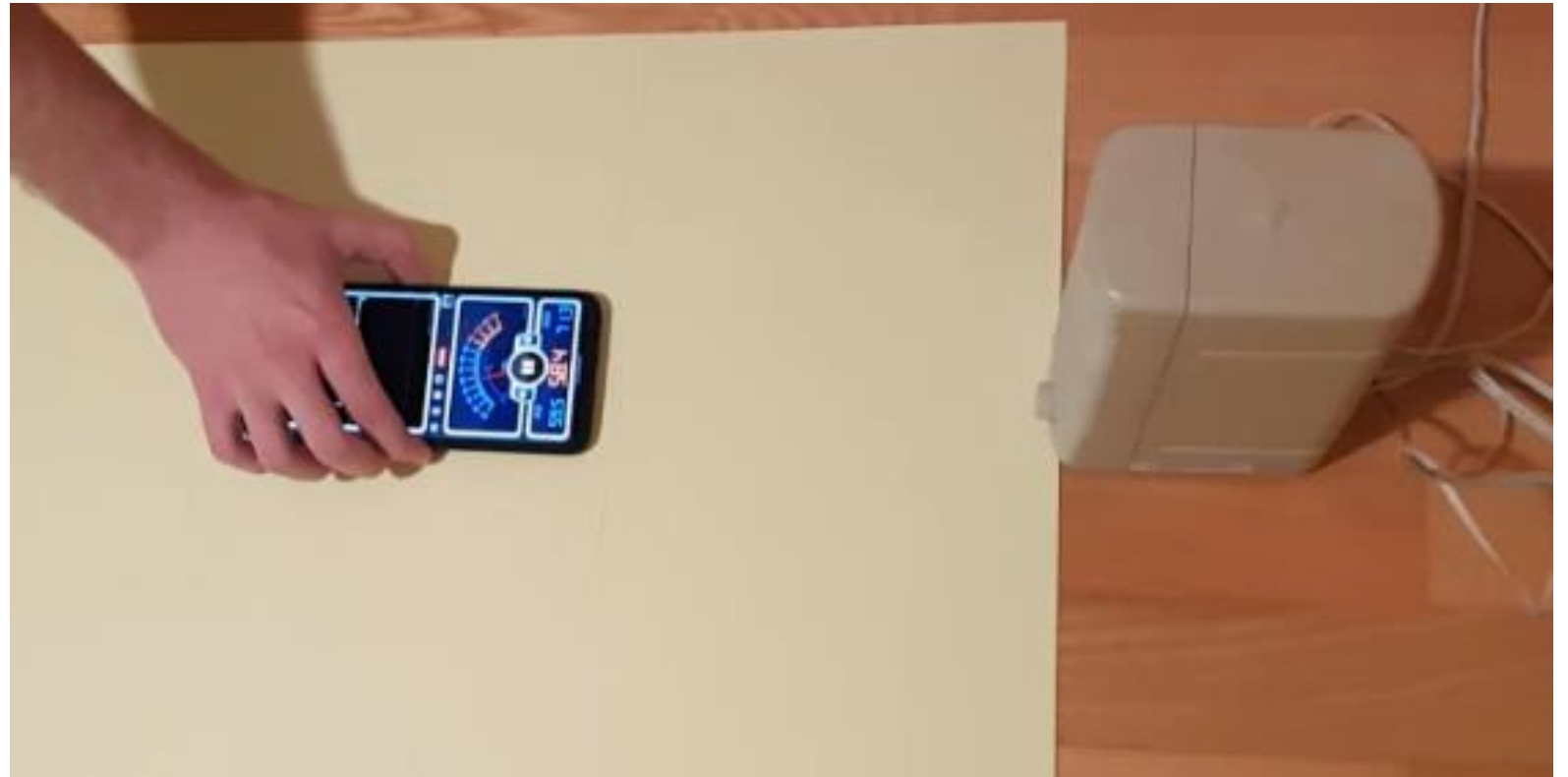


klarinet (A1)

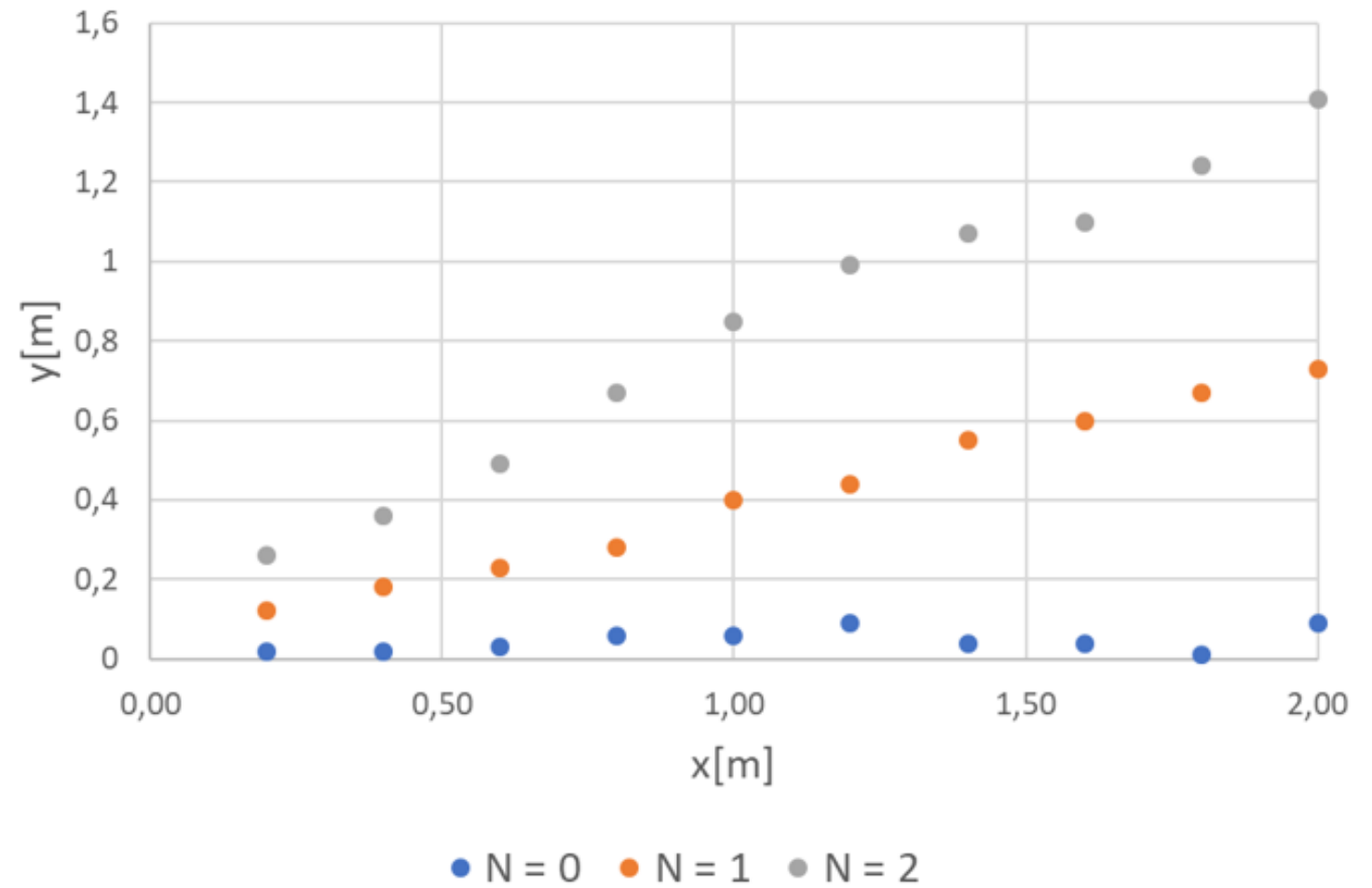


# Interferenca zvoka

- Dva zvočnika z razmikom 0,3 m
- Frekvenca 4000 Hz, valovna dolžina 8,5 cm
- Meritve na vsakih 0,2 m

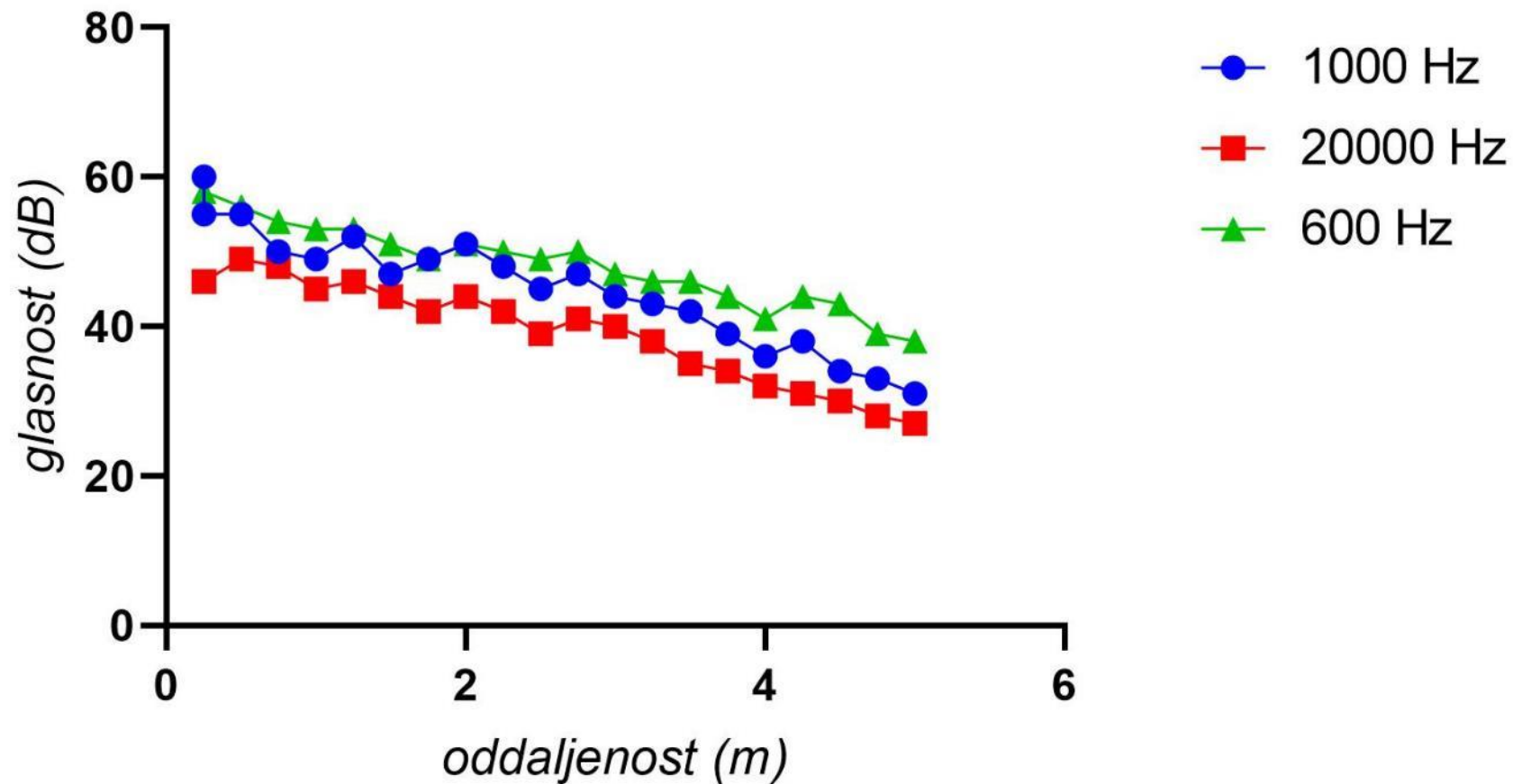


# Interferenca zvoka

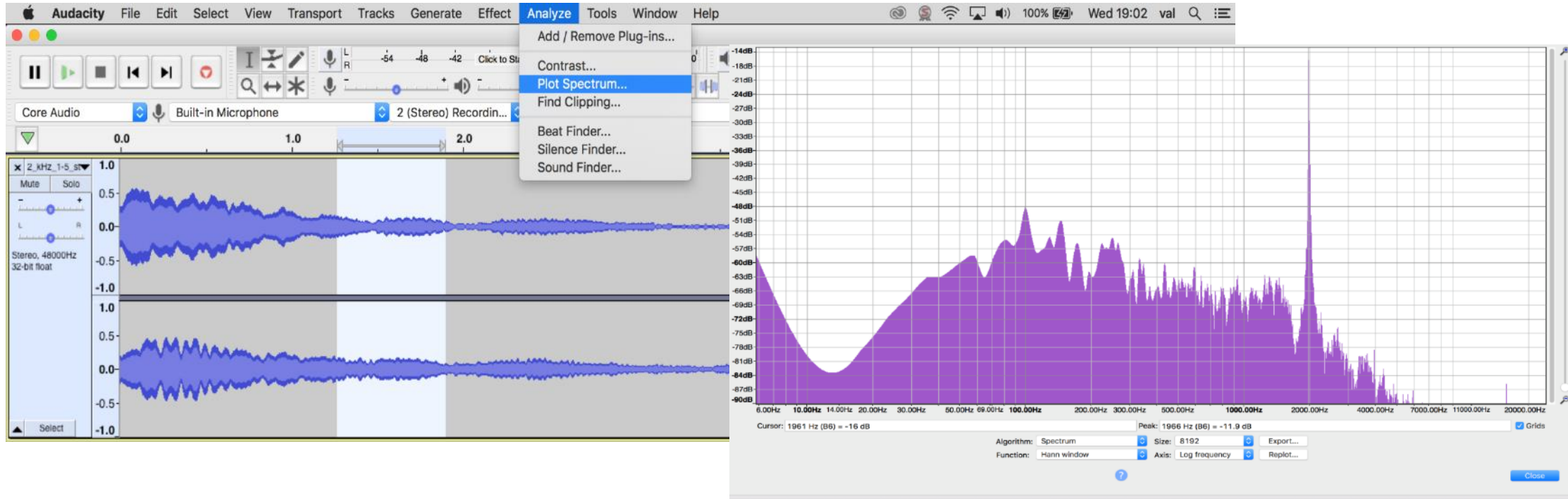


# Padanje glasnosti z oddaljenostjo

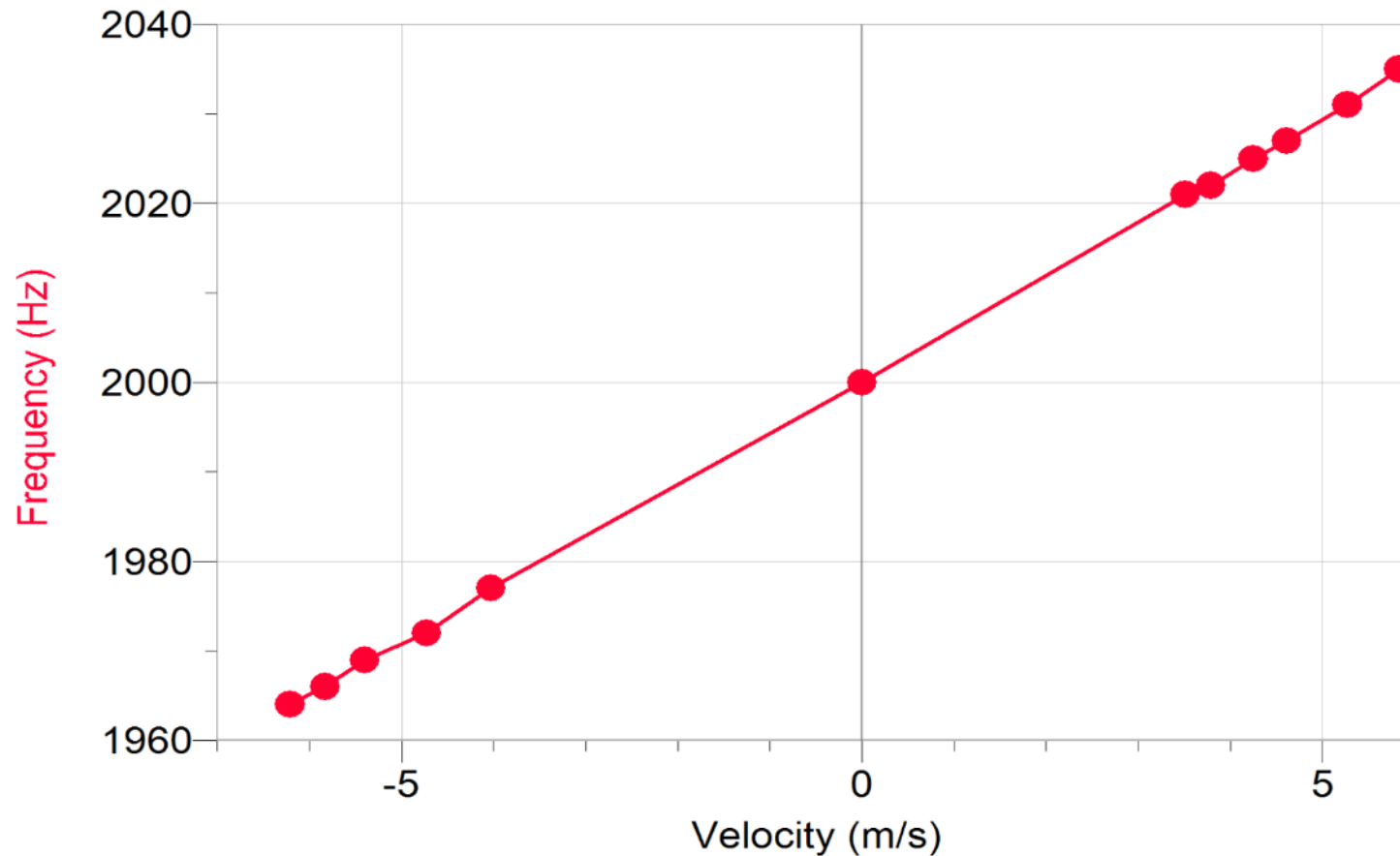
Meritve z aplikacijo Decibel meter



# Dopplerjev pojav



# Dopplerjev pojav



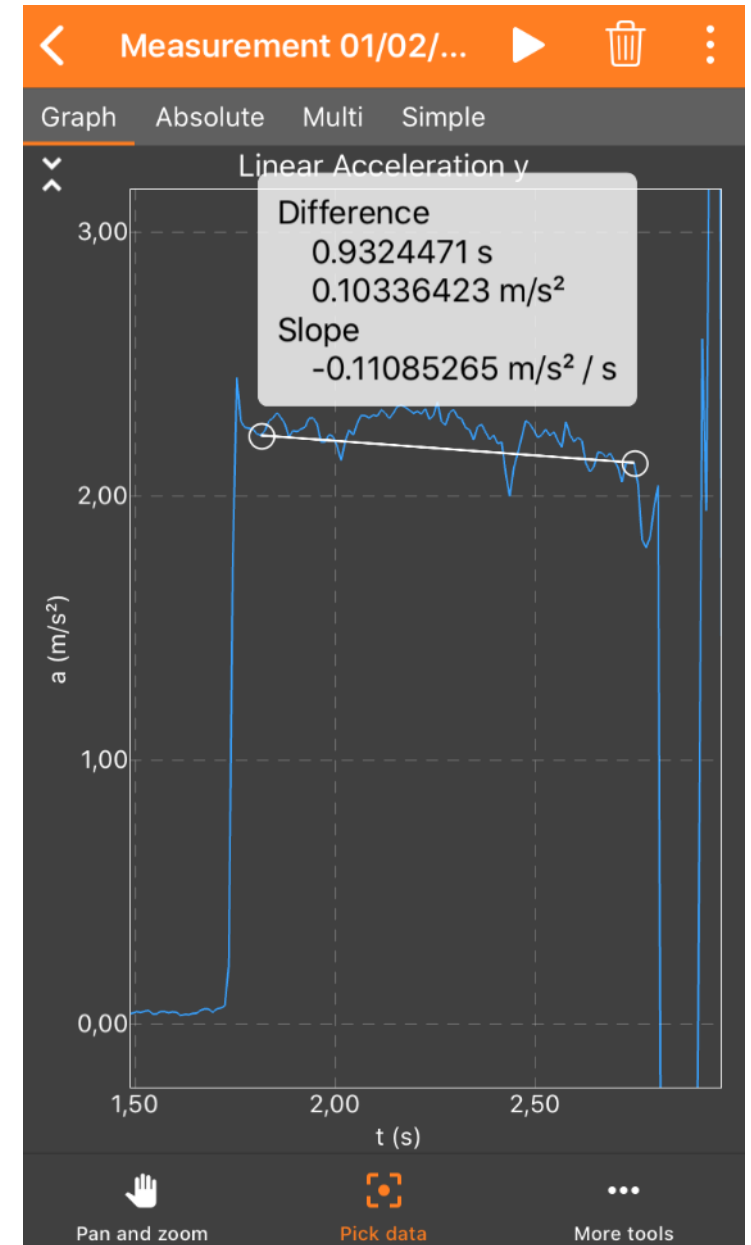
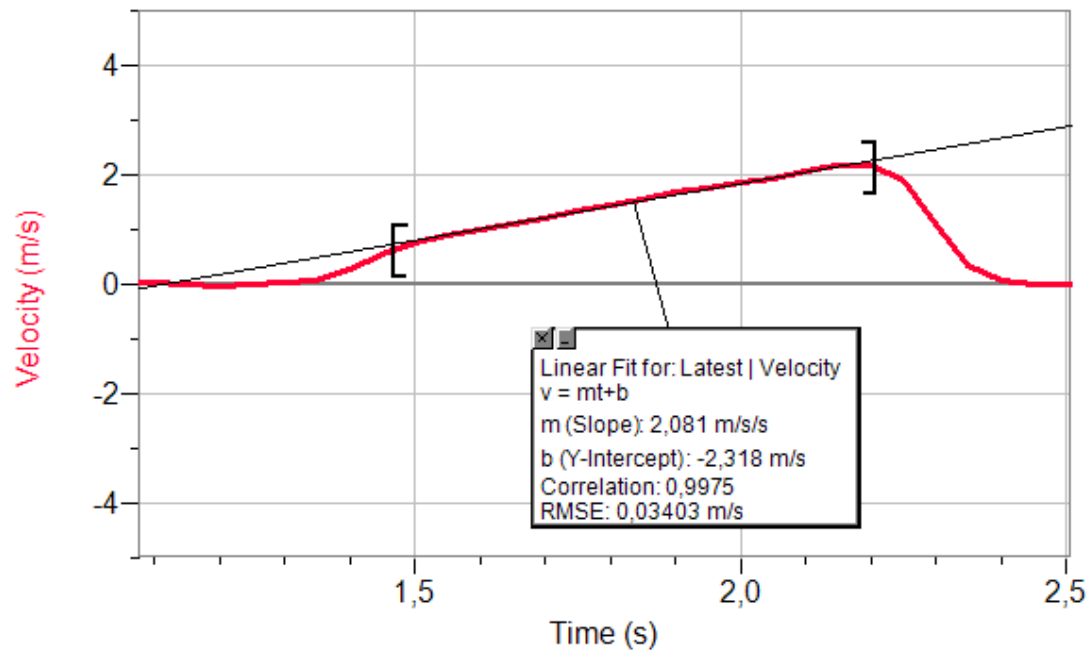
Graf  $f(v)$  pri 2kHz



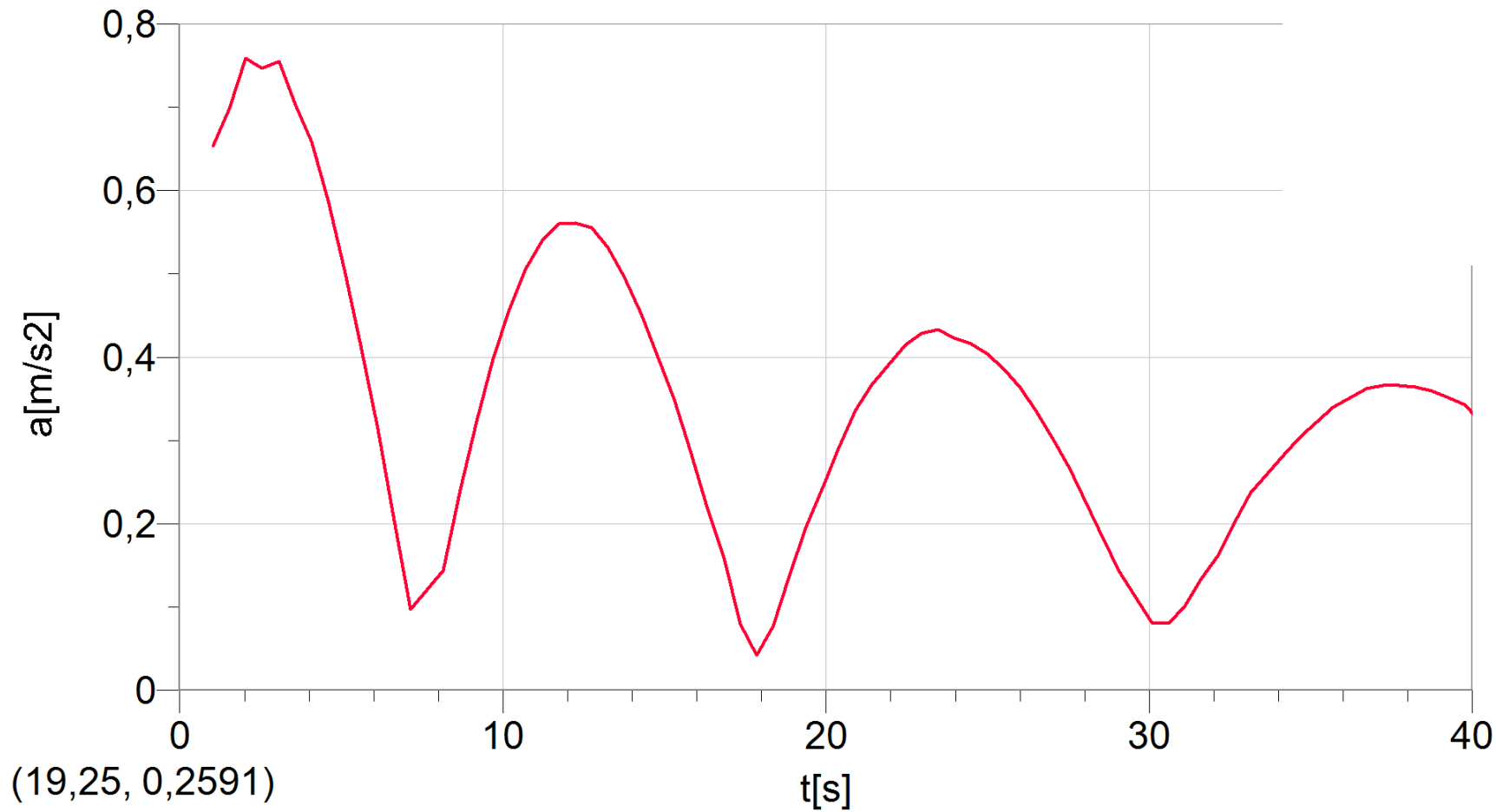
# Dodatni primeri

# Merjenje pospeška klade na klancu

Metoda	a [m/s <sup>2</sup> ]
Merjenje časa in dolžine	2,07
Merilnik pospeška na telefonu	2,24
Video analiza	2,03
Slednik gibanja:	2,08



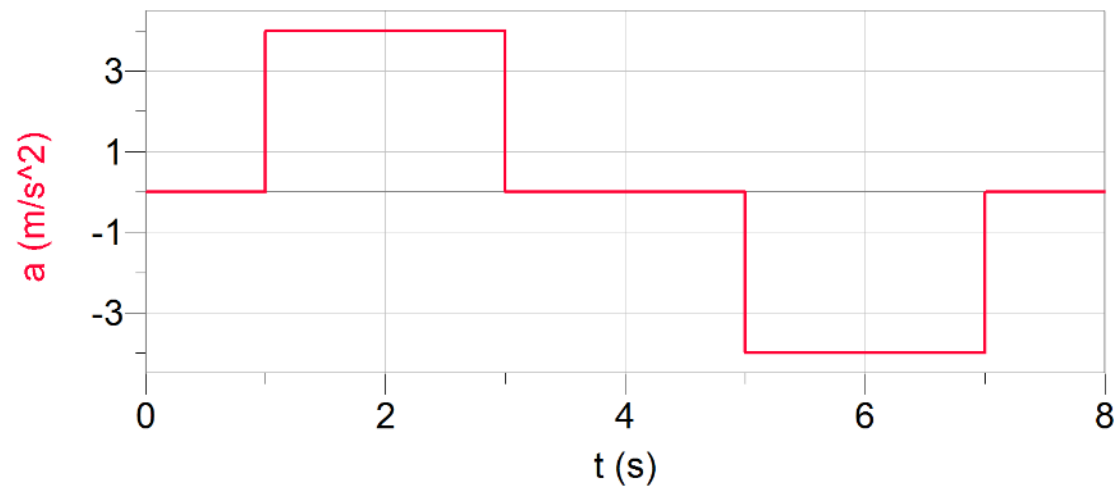
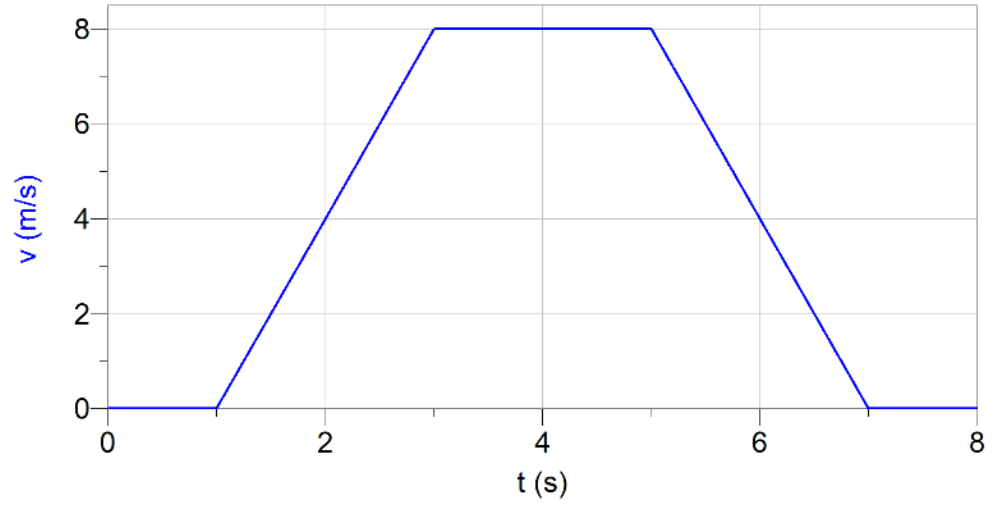
# Ustavljanje vrtiljaka



Položaj telefona

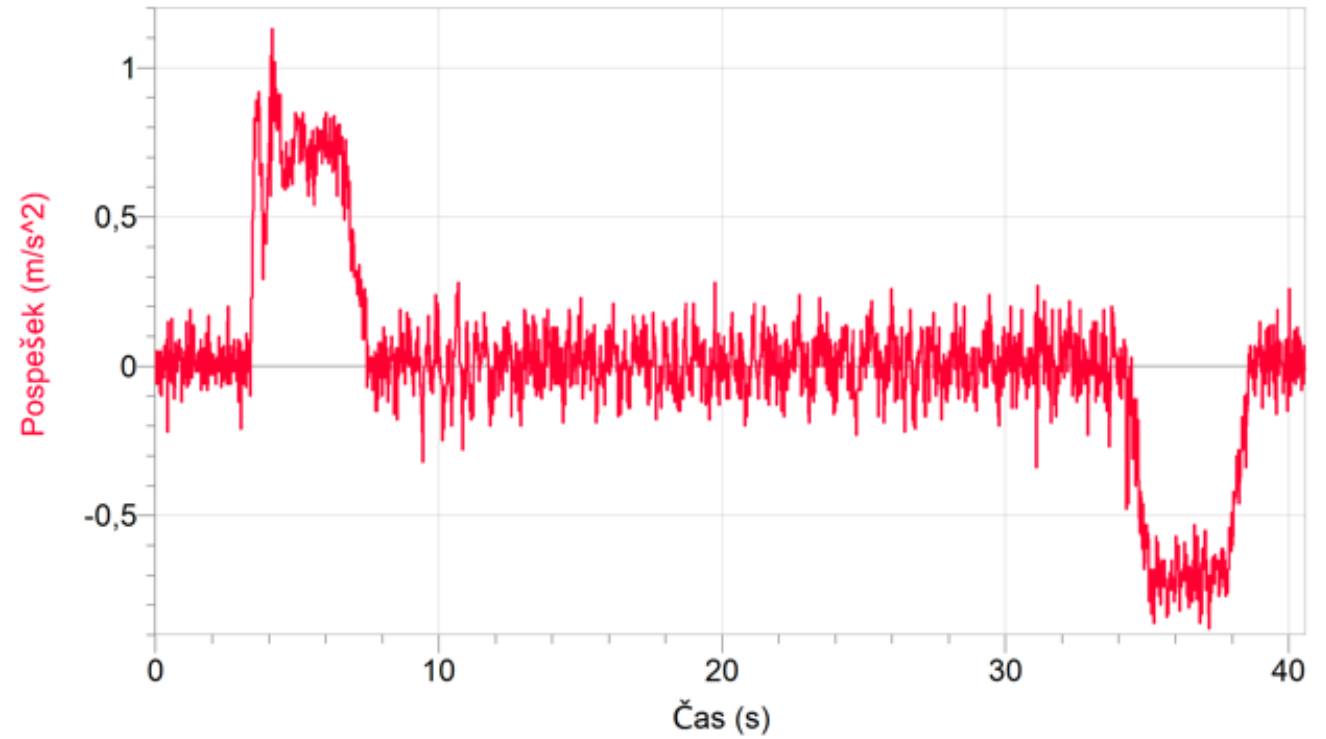


# Pospešek dvigala



## Kristalna palača

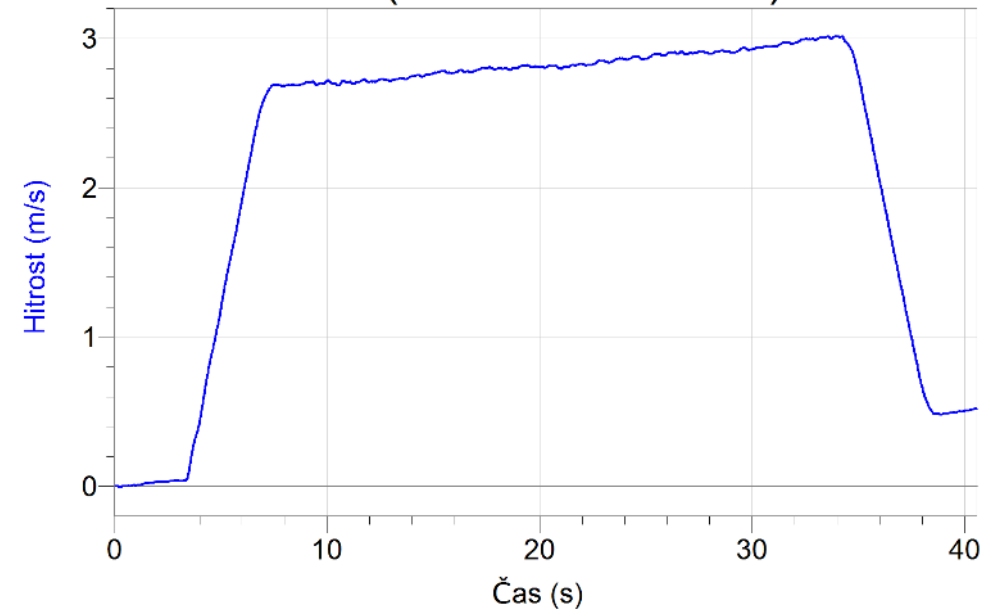
Pospešek (Vernier Go Direct senzor)



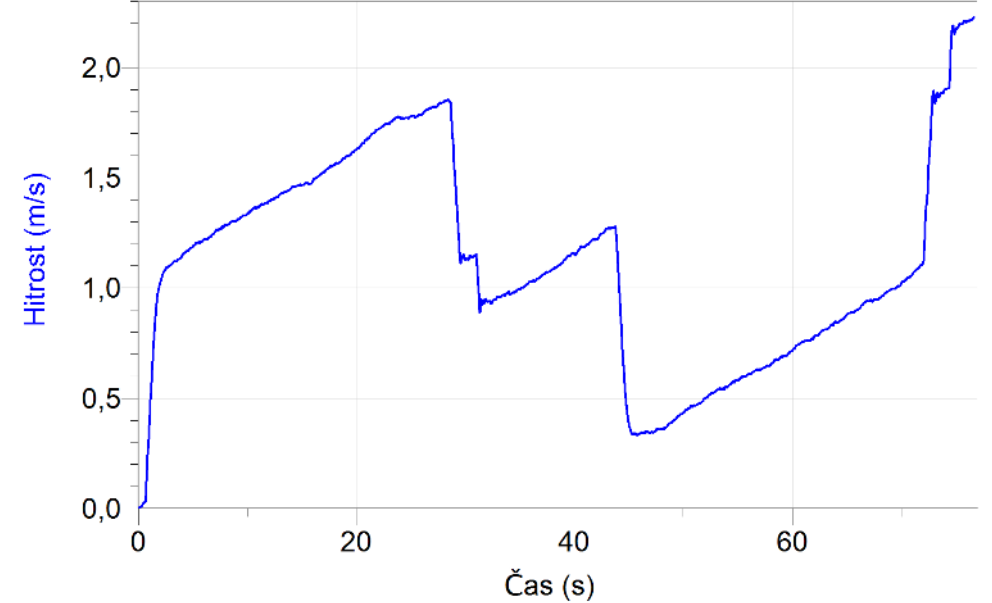
# Pospešek dvigala



Hitrost (Vernier Go Direct)



Hitrost (Vernier Go Direct senzor)



# Vlažnost v prostoru ob sušenju perila

