



Teachers' Inquiry in  
Mathematics Education

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# Logaritamska skala

V. gimnazija, Zagreb  
Daniela Beroš, Milena Ćulav Markičević,  
Zlatko Lobor, Ivana Martinić



U tablici su dani podaci o ukupnom broju zaraženih u Italiji tijekom karantene u proljeće 2020.

Datum (2020.)	Ukupan broj zaraženih
17.2.	3
24.2.	229
2.3.	2038
9.3.	9179
16.3.	27997
23.3.	63941
30.3.	101723
9.4.	143612
16.4.	168932
23.4.	189957

Prikažite ove podatke u pravokutnom koordinatnom sustavu.

U tablici su dani podaci o razini buke tijekom 20 minuta koncerta održanog u srpnju 2020.

Vrijeme mjerjenja (9.7.2020.)	Razina buke (μPa)
22:17	2907.568771
22:19	493776.021
22:21	275124.9621
22:23	6645.535704
22:25	911024.3723
22:27	643472.5065
22:29	101281.4699
22:31	1075300.866
22:33	1782501.876
22:35	23228.97228

Prikažite ove podatke u pravokutnom koordinatnom sustavu.

U tablici su dani podaci o koncentraciji vodikovih iona tijekom fermentacije kefira dodanog u mlijeko.

Proteklo vrijeme (u satima)	Koncentracija vodikovih iona (mol/L)
0	0.000000095
4	0.000000240
8	0.000000437
12	0.000000912
	0.000001995
	0.000015488
	0.000028840
	0.000114815
	0.000354813
	0.001584893

[Observation of Lactic Acid Bacteria and Yeast Populations During Fermentation and Cold Storage in Cow's, Ewe's and Goat's Milk Kefirs](#)

Prikažite ove podatke u pravokutnom koordinatnom sustavu.

U tablici su dani podaci o količini oslobođene energije u potresima u Zagrebu između 22.3.2020. i 26.3.2020.

Redni broj potresa	Oslobođena energija (J)
1.	7943300000000
2.	1995300000000
3.	22387002541
4.	5623400000
5.	1000000000
6.	1412500000
7.	1995300000
8.	22387591200
9.	3981100000
10.	31623000

[LASTQUAKE](#)

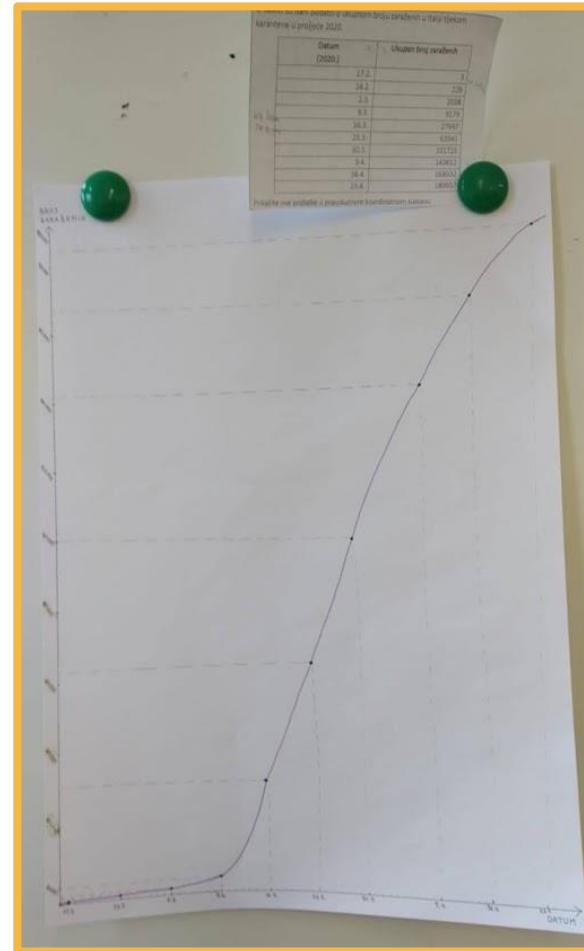
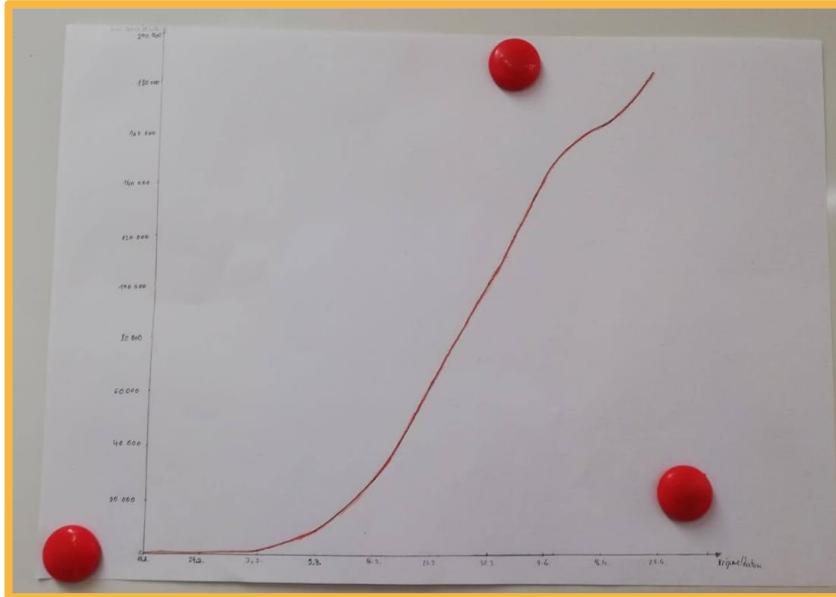
Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti



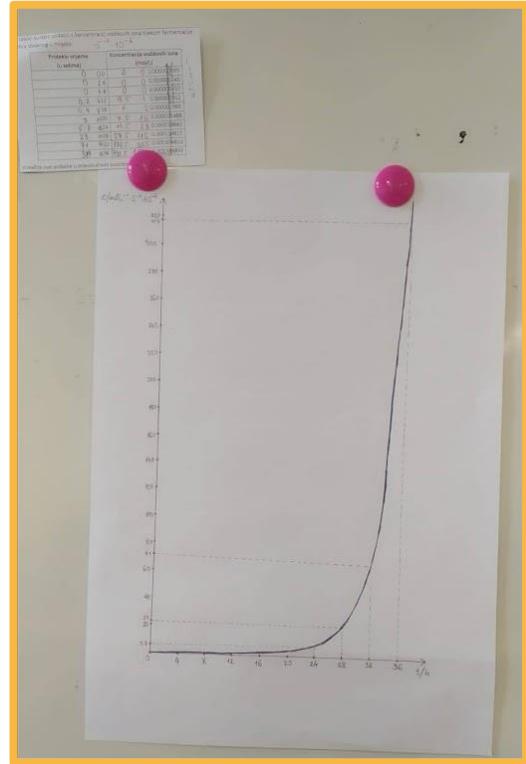
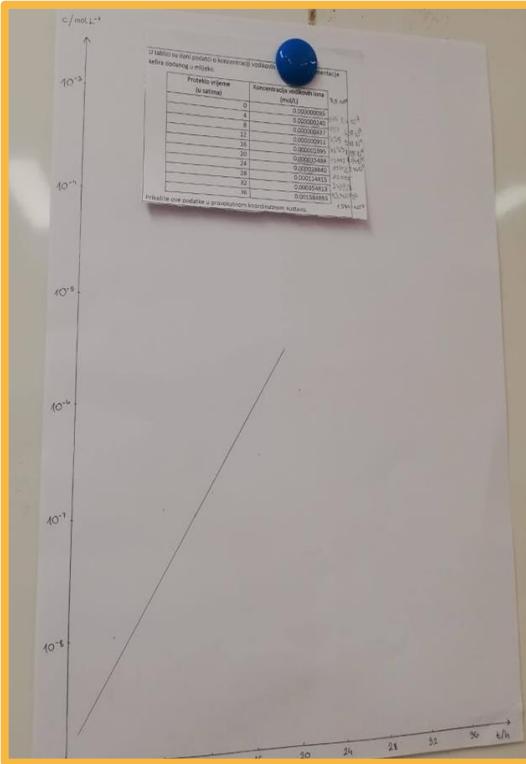


A person in a blue top and black skirt stands to the right of the board, looking towards it.

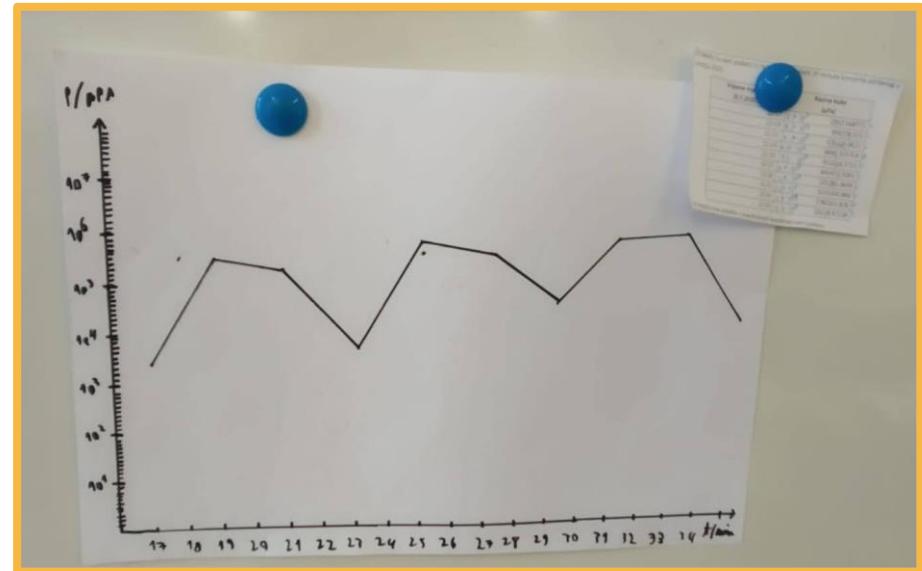
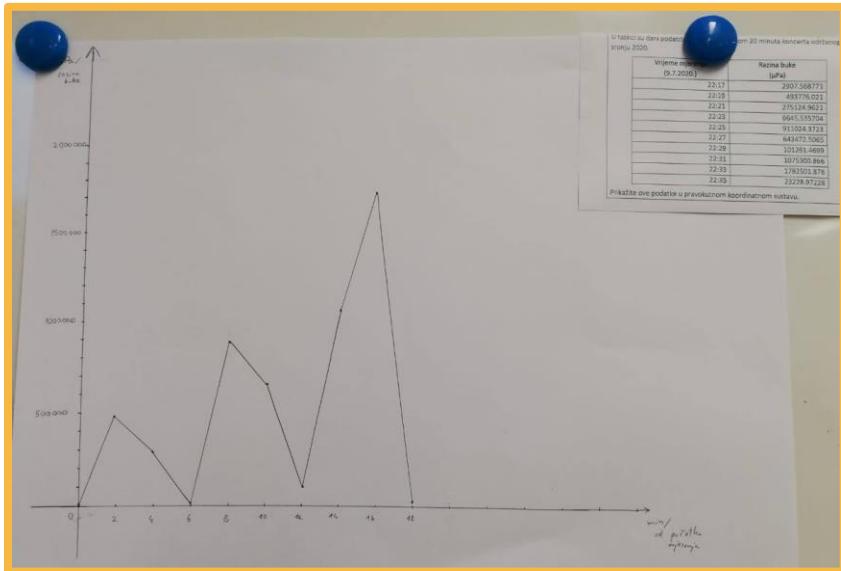
# COVID



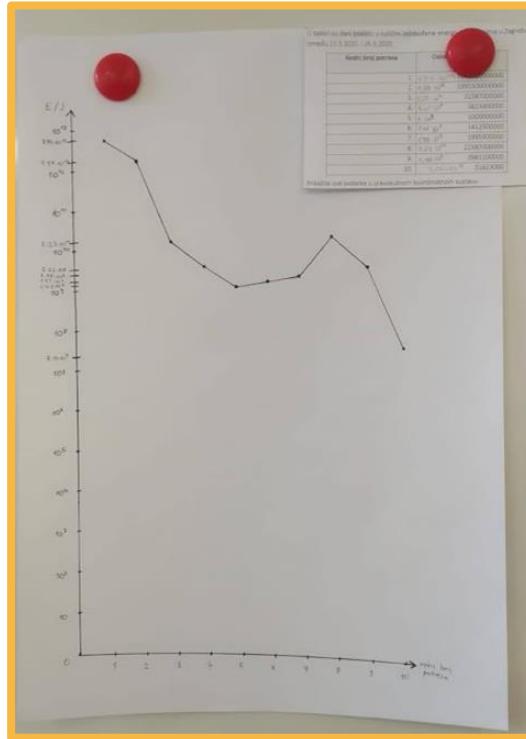
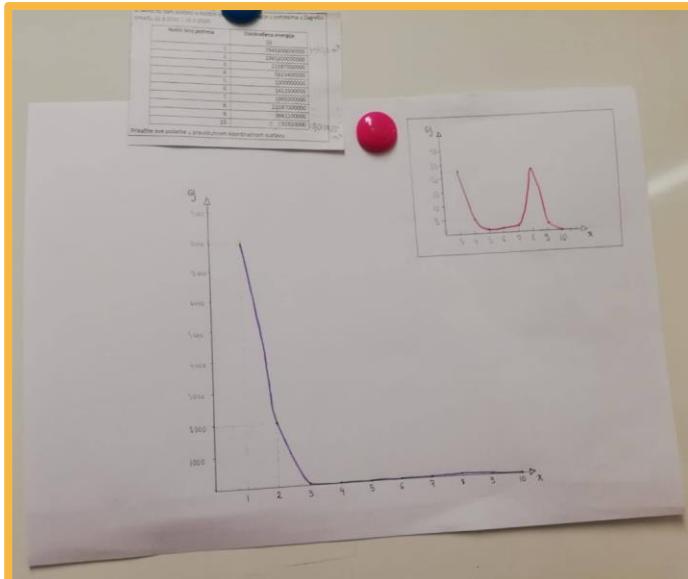
# KEFIR



# BUKA



# POTRESI







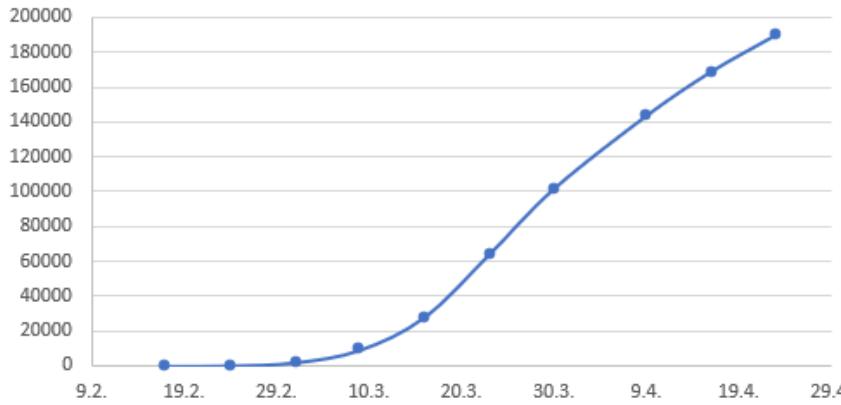
# Koji graf je bolji?

---

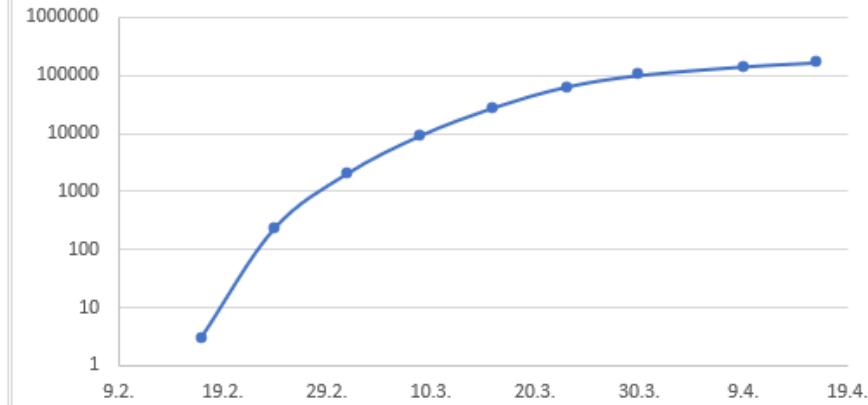
ZAŠTO?

## COVID-19 U ITALIJI

Ukupan broj zaraženih u Italiji (2020.)



Ukupan broj zaraženih u Italiji (2020.)



Odgovorite kao grupa na sljedeća tri pitanja.

1. Procijenite broj zaraženih na dan 30.4.2020.
2. Između koja dva trenutka je došlo do najveće promjene u broju oboljelih?
3. U kojem trenutku dolazi do usporavanja rasta broja oboljelih?

A zatim pripremite kratko izlaganje za ostatak razreda u kojem ćete iznijeti:

Što sve možete zaključiti iz danih grafova? Koje zaključke je lakše donijeti iz lijevog, a koje iz desnog grafra? Koji graf vam nudi bolje informacije?



# Odgovori: COVID-19 U ITALIJI

**1.** Procijenite broj zaraženih na dan 30.4.2020.

*Broj zaraženih će biti između 200 000 i 210 000.*

**2.** Između koja dva trenutka je došlo do najveće promjene u broju oboljelih?

*Do najveće promjene u broju oboljelih je došlo između 30.3. i 9.4.*

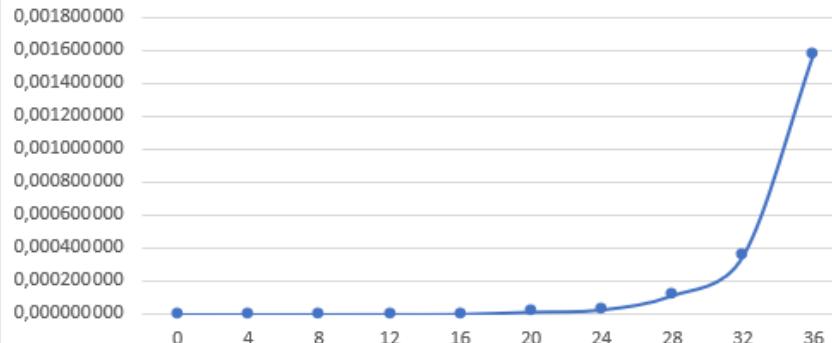
**3.** U kojem trenutku dolazi do usporavanja rasta broja oboljelih?

*Do usporavanja rasta broja oboljelih dolazi između 9.4. i 16.4.*

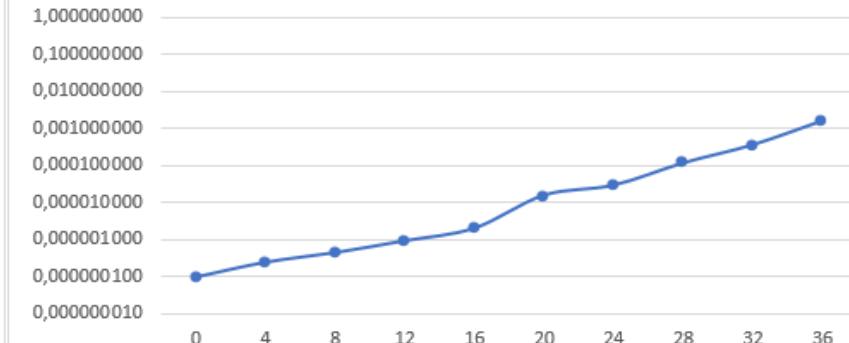


## FERMENTACIJA KEFIRA

Koncentracija vodikovih iona tijekom fermentacije kefirom



Koncentracija vodikovih iona tijekom fermentacije kefirom



Odgovorite kao grupa na sljedeća tri pitanja.

1. Procijenite koncentraciju vodikovih iona u 40. satu.
2. Između koja dva trenutka je došlo do najveće promjene u koncentraciji vodikovih iona?
3. Koncentracija vodikovih iona iznad 0.003 sprječava fermentaciju, grumenčići kefira mogu se razgraditi, a mogu se pojaviti i druge, nepoželjne, bakterije. Nakon kojeg vremena fermentacije kefir može uzrokovati trovanje?

A zatim pripremite kratko izlaganje za ostatak razreda u kojem ćete iznijeti:

Što sve možete zaključiti iz danih grafova? Koje zaključke je lakše donijeti iz lijevog, a koje iz desnog grafra? Koji graf vam nudi bolje informacije?



# Odgovori: FERMENTACIJA KEFIRA

1. Procijenite koncentraciju vodikovih iona u 40. satu.

*Koncentracija vodikovih iona će biti oko 0.003 mol/L.*

2. Između koja dva trenutka je došlo do najveće promjene u koncentraciji vodikovih iona?

*Između 32 i 36 sati nakon početka mjerena koncentracije.*

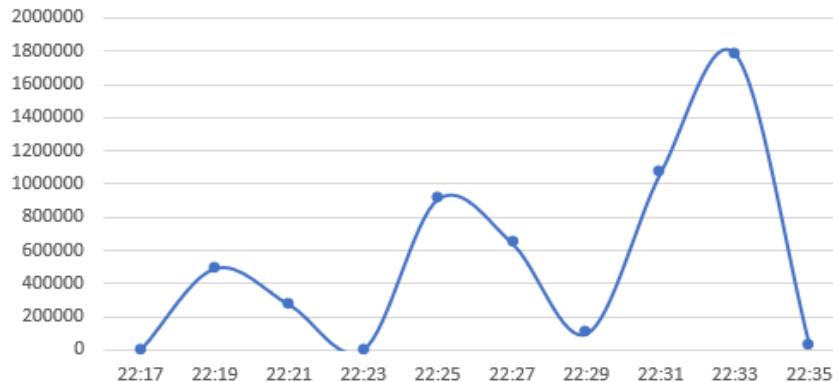
3. Koncentracija vodikovih iona iznad 0.003 sprječava fermentaciju, grumenčići kefira mogu se razgraditi, a mogu se pojaviti i druge, nepoželjne, bakterije. Nakon kojeg vremena fermentacije kefir može uzrokovati trovanje?

*Kefir može uzrokovati trovanje nakon otprilike 40 sati.*

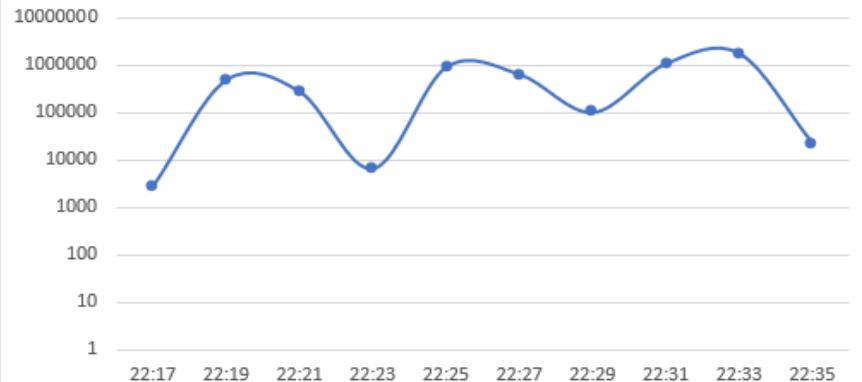


## BUKA NA KONCERTU

Razina buke tijekom koncerta



Razina buke tijekom koncerta



Odgovorite kao grupa na sljedeća tri pitanja.

1. Razina normalnog razgovora je oko  $6500 \mu\text{Pa}$ . Je li se mogao tijekom koncerta na trenutke voditi normalan razgovor?
2. Između koja dva trenutka je došlo do najveće promjene u razini buke?
3. Duža izloženost razini buke iznad  $200000 \mu\text{Pa}$  može uzrokovati oštećenje sluha. Koliko dugo su tijekom ovih 20 minuta posjetitelji bili izloženi toj razini buke?

A zatim pripremite kratko izlaganje za ostatak razreda u kojem ćete iznijeti:

Što sve možete zaključiti iz danih grafova? Koje zaključke je lakše donijeti iz lijevog, a koje iz desnog grafra? Koji graf vam nudi bolje informacije?



# Odgovori: BUKA NA KONCERTU

**1.** Razina normalnog razgovora je oko  $6500 \mu\text{Pa}$ . Je li se mogao tijekom koncerta na trenutke voditi normalan razgovor?

*Da, oko 22:23 sata se mogao voditi normalan razgovor.*

**2.** Između koja dva trenutka je došlo do najveće promjene u razini buke?

*Do najveće promjene je došlo između 22:33 i 22:35.*

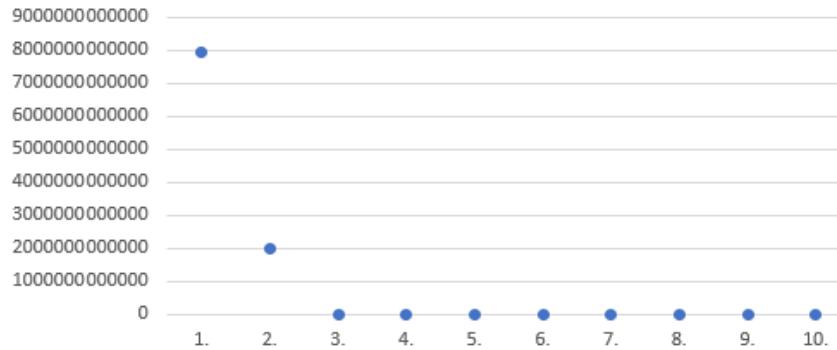
**3.** Duža izloženost razini buke iznad  $200000 \mu\text{Pa}$  može uzrokovati oštećenje sluha. Koliko dugo su tijekom ovih 20 minuta posjetitelji bili izloženi toj razini buke?

*Otprikljike 15 sekundi.*

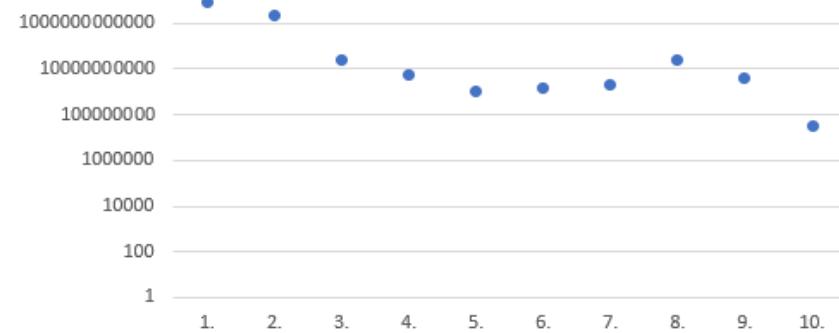


## POTRESI U ZAGREBU

Energija oslobođena u potresima u Zagrebu  
(22.3.2020. - 26.3.2020.)



Energija oslobođena u potresima u Zagrebu  
(22.3.2020. - 26.3.2020.)



Odgovorite kao grupa na sljedeća tri pitanja.

1. Je li oslobođeno više energije u 5. potresu ili u 8. potresu?
2. Između koja dva od prikazanih potresa je najveća promjena u količini oslobođene energije?
3. Većina ljudi osjetit će potrese kod kojih je količina oslobođene energije veća od  $63095730000$  J. Koje od prikazanih potresa je većina Zagrepčana osjetila?

A zatim pripremite kratko izlaganje za ostatak razreda u kojem ćete iznijeti:

Što sve možete zaključiti iz danih grafova? Koje zaključke je lakše donijeti iz lijevog, a koje iz desnog grafa? Koji graf vam nudi bolje informacije?



# Odgovori: POTRESI U ZAGREBU

**1.** Je li oslobođeno više energije u 5. potresu ili u 8. potresu?

*Više je energije oslobođeno u 8. potresu.*

**2.** Između koja dva od prikazanih potresa je najveća promjena u količini oslobođene energije?

*Između 1. i 2. potresa.*

**3.** Većina ljudi osjetit će potrese kod kojih je količina oslobođene energije veća od 63095730000 J. Koje od prikazanih potresa je većina Zagrepčana osjetila?

*Većina je Zagrepčana osjetila 1. i 2. potres.*



# Glavni zaključci učenika



- Oba su dijagrama dobra, ovisno o informacijama koje tražite.
- Linearna skala daje nam bolju sliku stvarnih podataka, ali teško je ubaciti sve podatke.
- Logaritamska skala rješava problem stavljanja podataka različitih redova veličine na jedan graf, ali može zavarati.
- Na linearnoj skali vidimo absolutnu promjenu, na logaritamskoj skali vidimo brzinu promjene.
- Moramo jako paziti na ono što piše na osima.



*Mi razmišljamo linearno, ali naša su osjetila na logaritamskoj skali.*



OKUS

$$pH = - \log[H^+]$$

SLUH

$$dB = 20 \log \frac{P}{P_o}$$

POKRET

$$M = \frac{2}{3}(\log E - 4.8)$$



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# TIME

- Teachers' Inquiry in Mathematics Education
- tim nastavnika
- vanjski stručnjak



# Motivacija



- potres u Zagrebu (5.5, 22. ožujka 2020.)
- nerazumijevanje Richterove ljestvice
- linearno razmišljanje u nelinearnom svijetu
- nužnost razumijevanja grafičkog prikaza podataka (u različitim predmetima u školi i kasnije u životu)
- primjena i važnost logaritamske funkcije
- druga svrha osim inverza funkcije eksponencijalne funkcije



# Ciljano znanje



- Primjena logaritamske skale

## Širi ciljevi

- Razumijevanje različitih grafičkih prikaza istih podataka.
- Odabir odgovarajućeg grafičkog prikaza.
- Rješavanje problema iz stvarnog života.



# Povratne informacije učenika



Naučio sam da moram obratiti više pažnje na osi grafova. Isto tako sam naučio da je ovo zapravo korisno u pravom životu.

Naučio sam o razlici između linearne i logaritamske skale, „prirodnosti“ prve, ali i korisnosti druge.

Iznenadio sam se kako se razlikuju grafovi čija je jedina razlika raspored vrijednosti na y osi.

Naučio sam da se podaci mogu prikazati na više načina kroz više skala i grafikona, te da svaka metoda ima svoje prednosti u čitanju nekih potrebnih informacija.

Iznenadio sam se koliko se podacima može manipulirati prikazujući ih grafički.

Naučio sam bolje crtati i čitati grafove, paziti što piše na osima, a ne samo gledati brojeve, prvi put sam vidio grafove na logaritamskoj skali i usporedio ih s normalnim, zabavio se...





# Hvala na pažnji

[milena.culav@skole.hr](mailto:milena.culav@skole.hr)

[ivana.martinic@skole.hr](mailto:ivana.martinic@skole.hr)

[time-project.eu](http://time-project.eu)

The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union.

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

