



Erasmus+



# FEROSKYSČIO IR MAGNETINIO LAUKO SĄVEIKA BEI JŲ ĮTAKA AUGALŲ AUGIMUI

EX NIHILLO NIHIL FIT

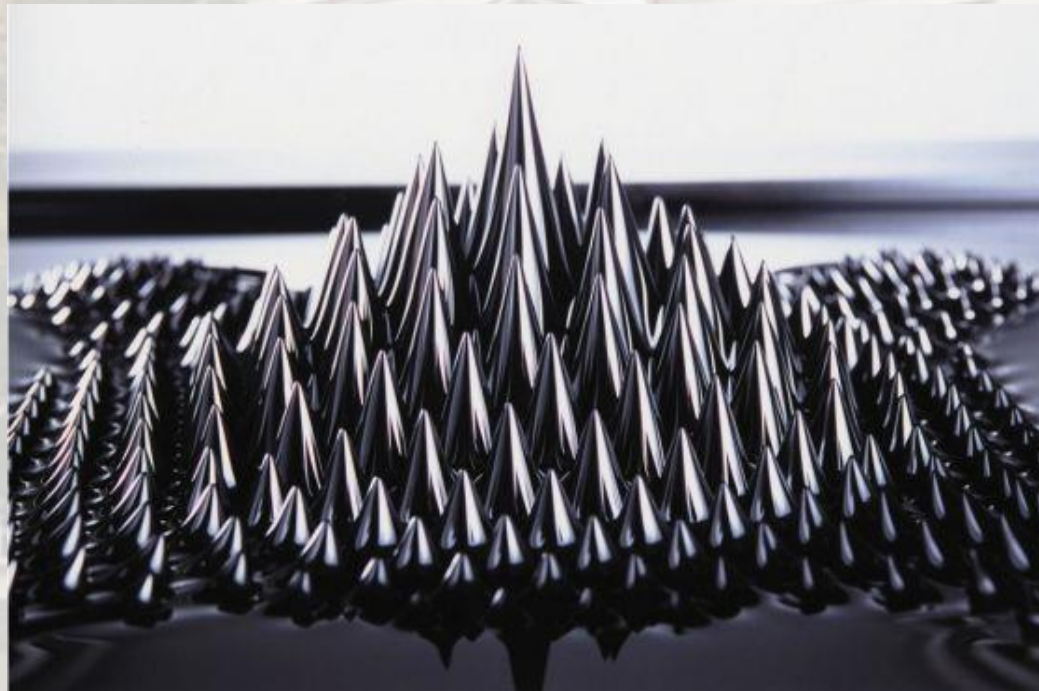
**Mokinys:** Einius Novičenko

**Vadovas:** chemijos mokytoja ekspertė Virginija Savickaitė

**Konsultantas:** skyriaus vedėja Audronė Saldauskienė



Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT



## Kas yra feroskystis?

Disperguojant magnetinės medžiagos nanodaleles skystoje terpėje, gaunama skysta koloidinė suspensija, stipriai reaguojanti į išorinį magnetinį lauką, vadinama **feroskysčiu (ferrofluid)**.





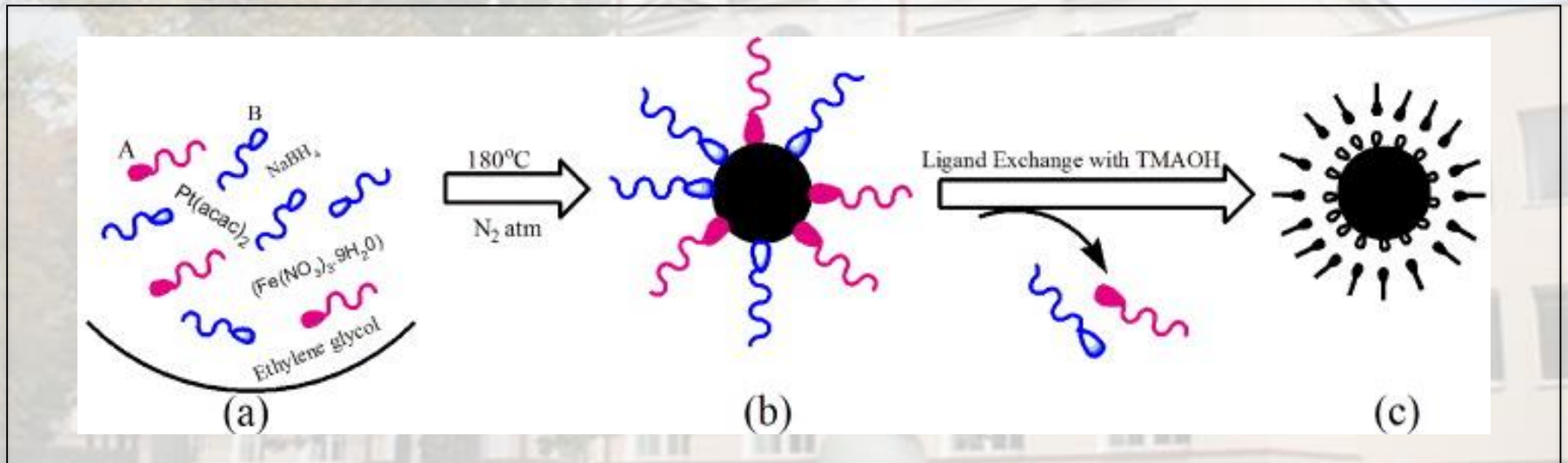
**Tyrimo objektas.** Feroskystis.

**Tyrimo tikslas.** Ištirti pagaminto feroskysčio ir magnetinio lauko sąveiką bei įtaką augalų augimui.

**Tyrimo uždaviniai.**

- Išanalizuoti teorinę medžiagą apie feroskystį ir išsiaiškinti jo gamybos procesą.
- Ištirti feroskysčio ir magnetinio lauko sąveiką.
- Stebėti ir ištirti feroskysčio ir magnetinio lauko sąveikos įtaką augalų augimui.

EX NIHILO NIHI FIT

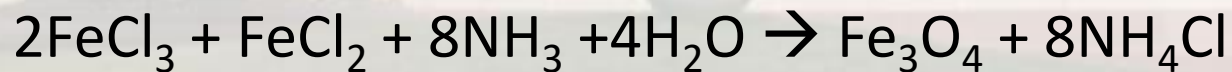




Feroskysčių gaminime yra dvi pagrindinės stadijos:

- magnetinių nanodalelių gavimas;
- jų dispergavimas skystyje, koloidinės suspensijos formoje.

Šviežiai paruošti tirpalai: HCl, NH<sub>3</sub>, FeCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, (CH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>N(OH)







Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT



Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT





Erasmus+



**Tyrimo objektas.** Feroskystis.

**Tyrimo tikslas.** Ištirti feroskysčio įtaką magnetiniam laukui.

**Tyrimo metodo apibūdinimas.** Artinant magnetą, išmatuojama ir tiriama, kaip keičiasi magnetinis laukas, magnetui artėjant prie feroskysčio.

Magnetinio lauko feroskystyje skirtumo matavimas:  $\Delta B = B_f - B_0$ .

EX NIHILO NIHIL FIT



Erasmus+



S, cm	$B_x, \mu T$	$B_0, \mu T$	$\Delta B, \mu T$
17	2,45	1,23	1,22
16	13,50	8,58	4,92
15	14,70	14,70	0,00
14	24,50	19,60	4,90
13	39,20	30,60	8,60
12	58,80	45,30	13,50
11	77,20	58,80	18,40
10	105,00	80,90	24,10
9	142,00	98,00	44,00
8	191,00	137,00	54,00
7	255,00	186,00	69,00
6	387,00	230,00	157,00
5	583,00	485,00	98,00
4	813,00	740,00	73,00
3	1310,00	1220,00	90,00
2	2490,00	2120,00	370,00
1	4420,00	3450,00	970,00
0	8820,00	5380,00	3440,00

$$\Delta B = A \exp(-C \cdot x) + B$$

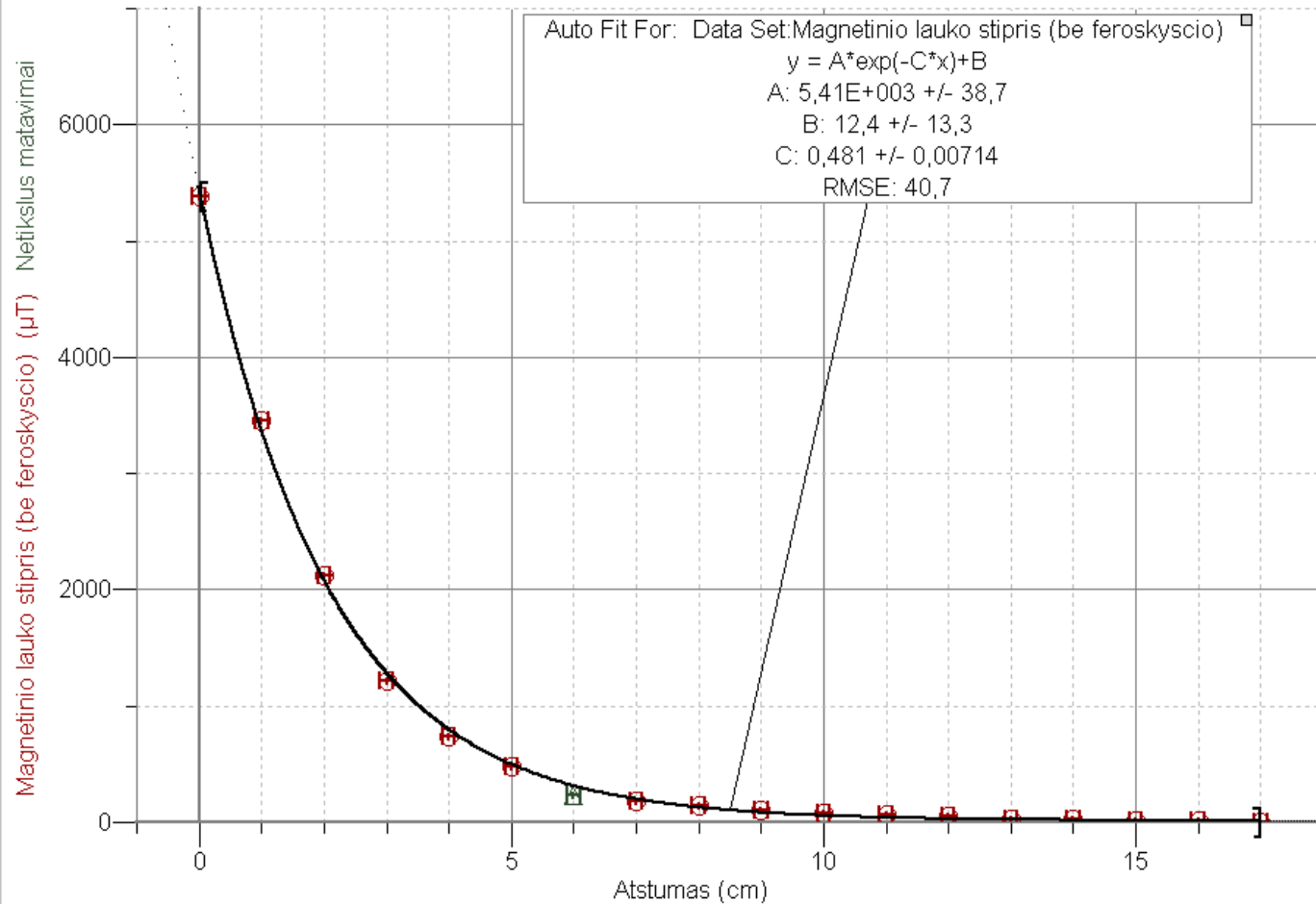
$$A = 3,41E + 004 \pm 29,3$$

$$B = 22,0 \pm 8,37$$

$$C = 1,24 \pm 0,0271$$

EX NIHILO NIHIL FIT

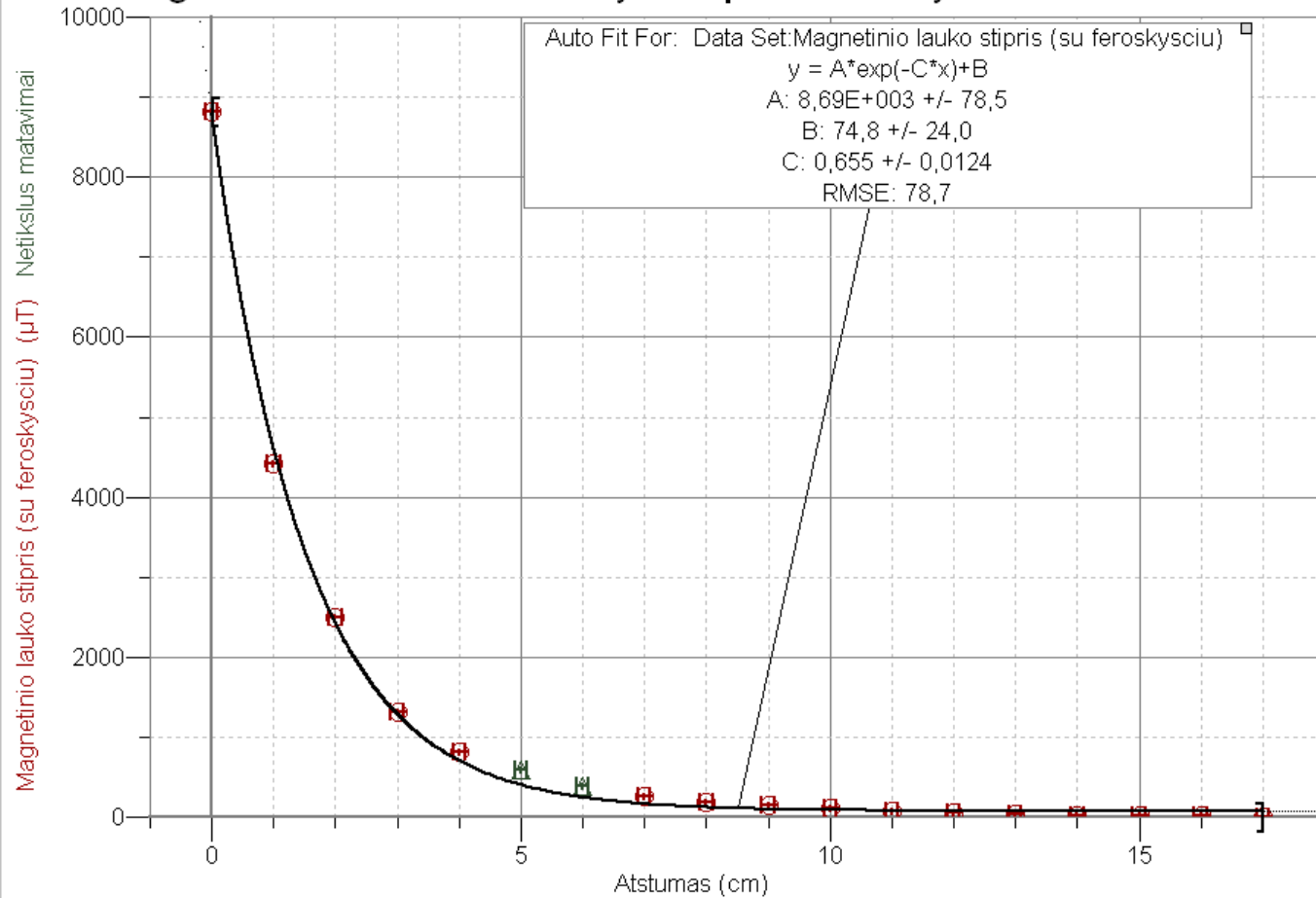
## Magnetinio lauko be feroskyscio priklausomybe nuo atstumo



(2,8, 4852)

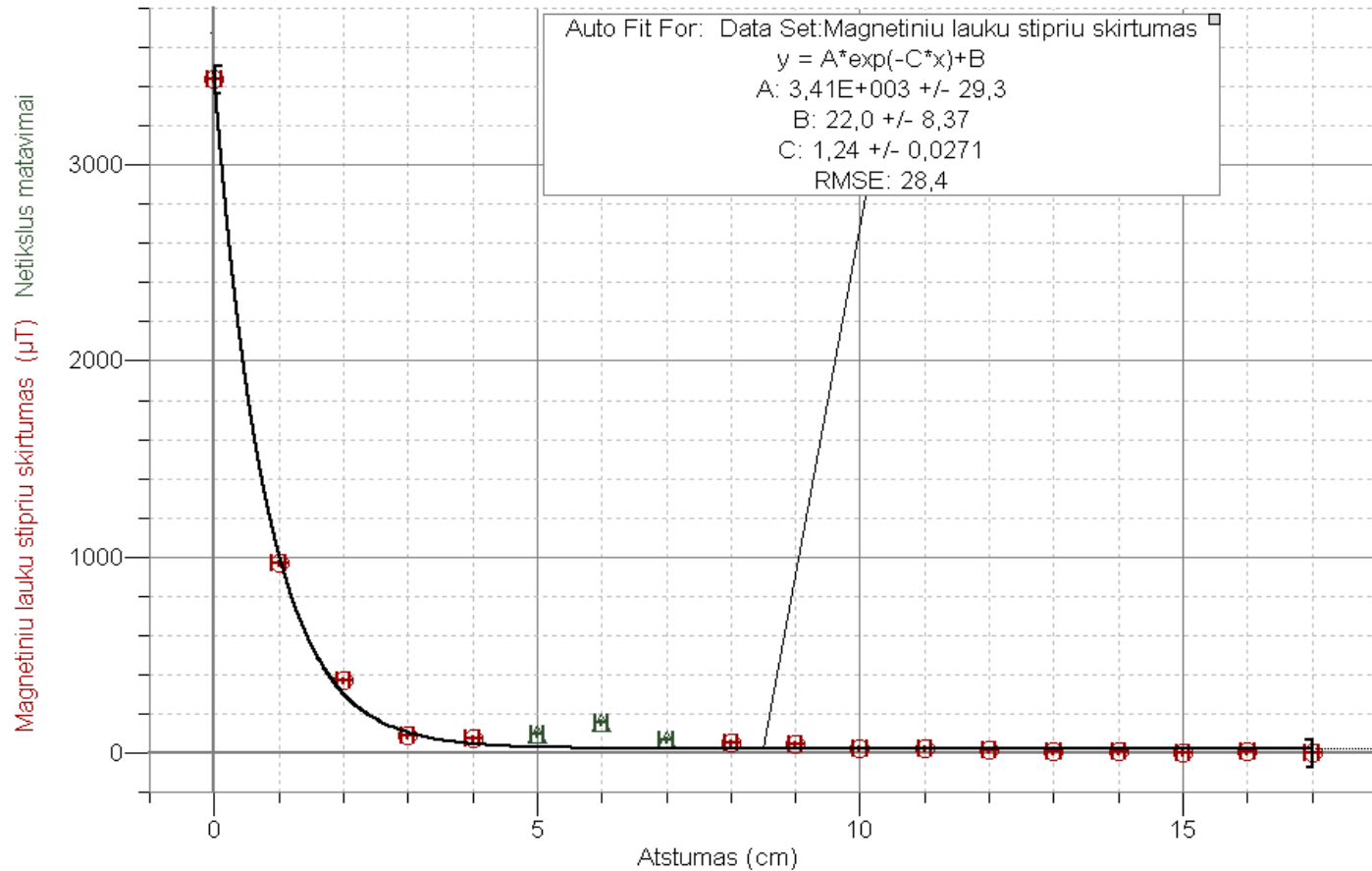


## Magnetinio lauko su feroskysciu priklausomybe nuo atstumo



(0,3, 8688)

## Magnetinių laukų stiprių skirtumas





Erasmus+



EX NIHILO NIHILET





Erasmus+



**Tyrimo objektas.** Feroskystis.

**Tyrimo tikslas.** Stebėti ir ištirti feroskysčio ir magnetinio lauko sąveikos įtaką *Lepidium sativum* augimui.

**Tyrimo metodo apibūdinimas.** Stebima, kokia feroskysčio ir magnetinio lauko įtaka sėjamajai pipirinei (lot. *Lepidium sativum*). Pasinaudota *petri* lėkštelėmis, kuriose buvo auginamos *Lepidium sativum*.

EX NIHILO NIHIL FIT



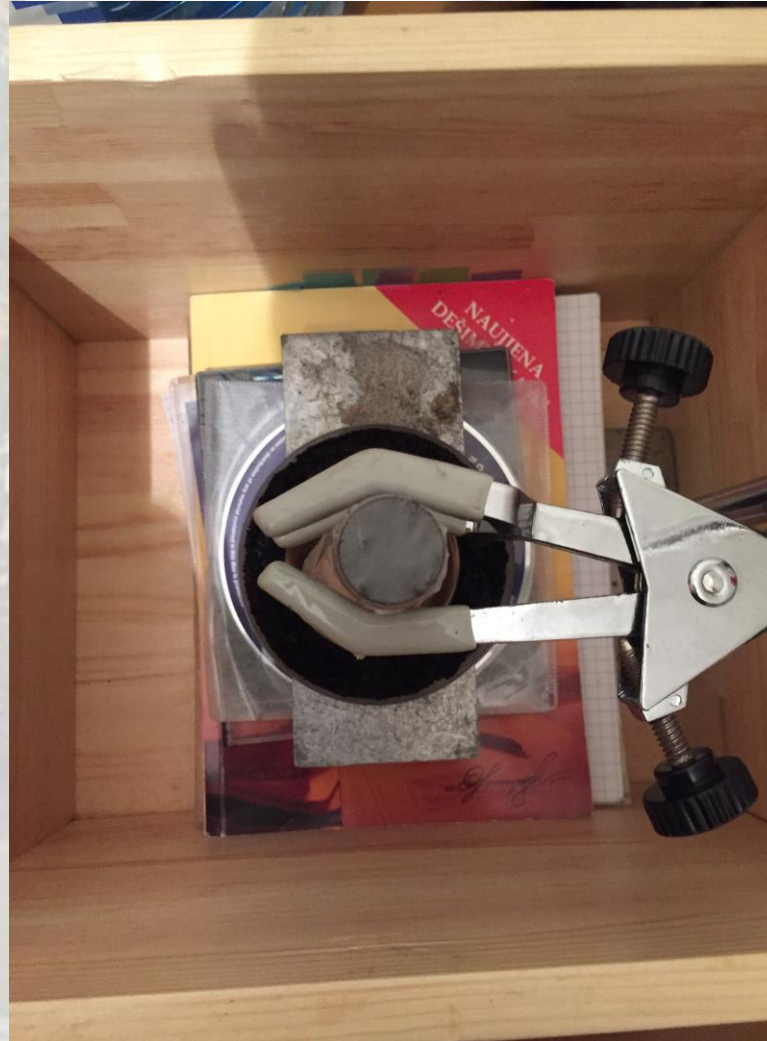
Erasmus+



EX NIHILO NIHILET



Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT





Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT



Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT





Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT





Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT





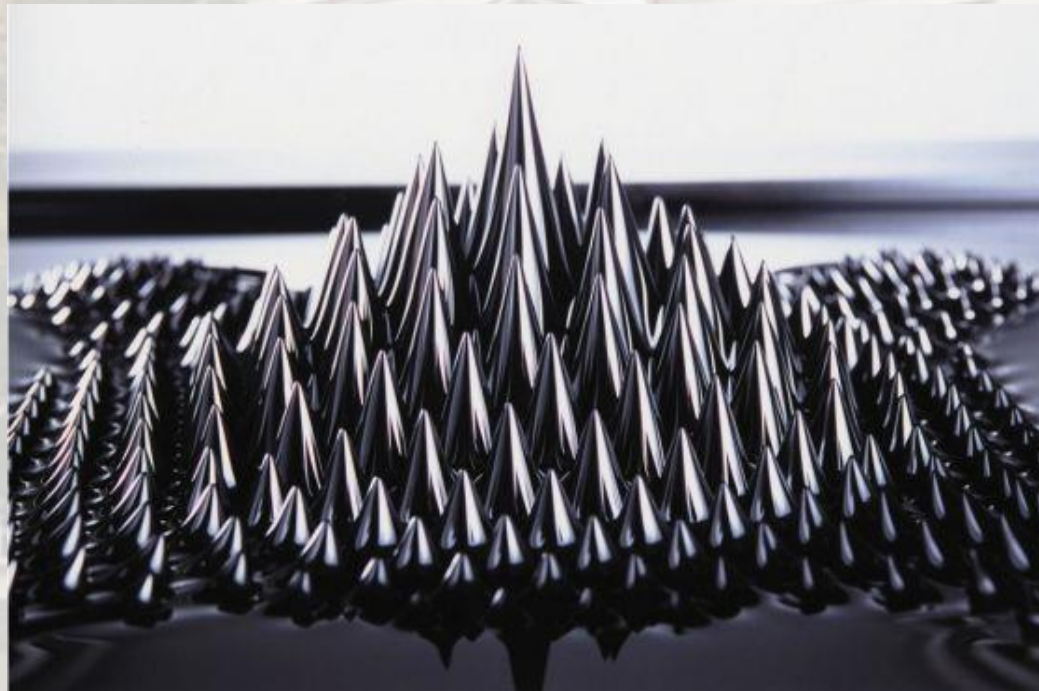
Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT



Erasmus+



EX NIHILO NIHIL FIT





Klausimai?

EX NIHILLO NIHILUM FIT



Erasmus+



## Literatūros šaltinių sąrašas

1. <http://archive.education.mrsec.wisc.edu/background/ferrofluid/>
2. <http://cdn.iopscience.com/images/14024896/85/3/035802/Full/pscr402137fig1.jpg>
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Ferrofluid>
4. <https://ferrofluid.ferrotec.com/technology/>
5. „Ferrofluid“ iš University of Wisconsin-Madison Materials Research Science and Engineering Center Interdisciplinary Education Group.
6. <http://gid.lt/biologija/augalu-judesiai>
7. <https://lt.wikipedia.org/wiki/Auksinai>
8. <https://lt.wikipedia.org/wiki/Tropizmas>
9. <http://studijos.tv3.lt/siukslynelis/referatas/3291/?page=2>
10. <https://www.youtube.com/watch?v=vsQh1AT6qUE>
11. <http://www.zodziai.lt>
12. <https://www.15min.lt/mokslasit/straipsnis/laboratorija/keisciausias-skystis-pasaulyje-spygliuotasis-gelezies-fluidas-650-417990>
13. [www.chf.vu.lt/siuntiniai/13.-feroskyscio-gaminimas-ir-savybiu-tyrimas.pdf](http://www.chf.vu.lt/siuntiniai/13.-feroskyscio-gaminimas-ir-savybiu-tyrimas.pdf)

EX NIHILO NIHIL FIT