

Experimenty s magnetmi

Jozef Beňuška

Gymnázium Viliama Paulinyho-Tótha v Martine

Experimenty s magnetmi

1. Počet študentov v skupine, v ktorej sa dajú zmysluplne realizovať
bádateľské aktivity je:

A. 6,

B. 12,

C. 28,

D. 34.

2. Ako často by mali študenti gymnázia v povinnom kurze realizovať bádateľské
aktivity?

.....

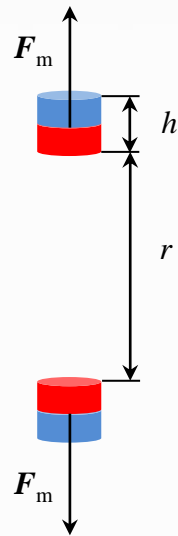
3. Uvedte priemerný čas trvania jednej bádateľskej aktivity.

.....

Experimenty s magnetmi

1

Vzájomné silové pôsobenie dvoch magnetov



Predpoklad:

$$F_g = \frac{k}{r^2}$$

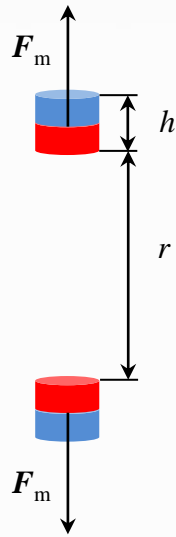
$$F_e = \frac{k}{r^2}$$

$$F_e = \frac{k}{r^2} ?$$

Experimenty s magnetmi

1

Vzájomné silové pôsobenie dvoch magnetov



Meranie:

- hmotnosť magnetu,
- vzdialenosť magnetov,
- prívažok k hmotnosti magnetu – zmena vzdialenosti.

Experimenty s magnetmi

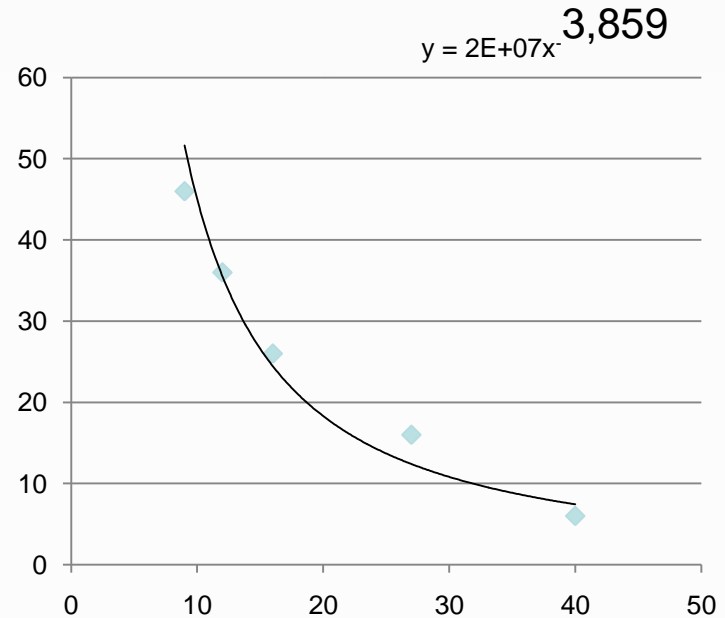
1

Vzájomné silové pôsobenie dvoch magnetov

Výsledky:



m/g	r/mm
40	6
27	16
16	26
12	36
9	46



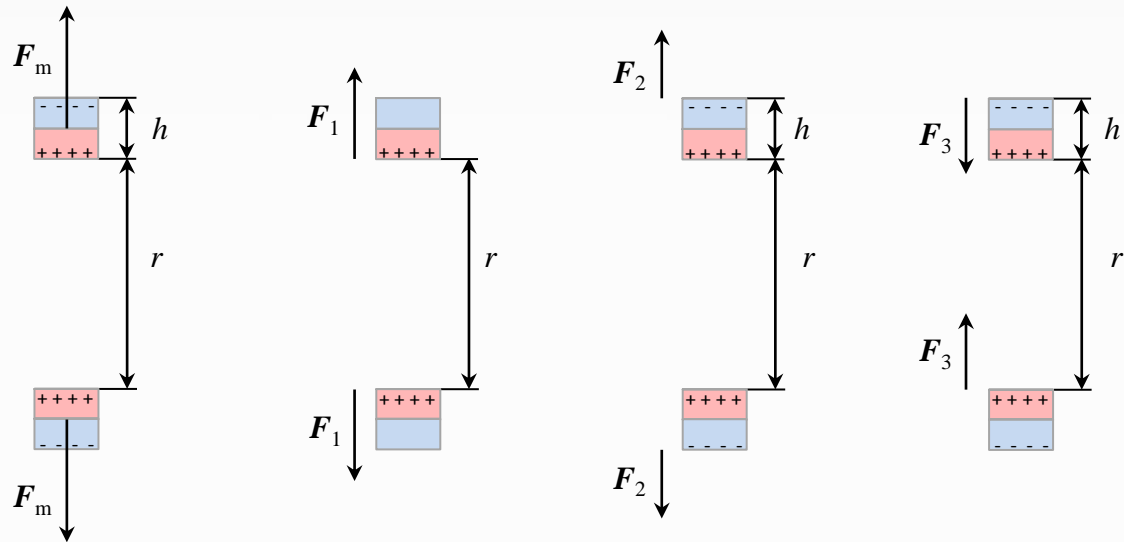
$$F_e = \frac{k}{r^x} \quad x = 3,859$$

Experimenty s magnetmi

1

Vzájomné silové pôsobenie dvoch magnetov

Teória:



$$F_1 = \frac{k}{r^2} \quad F_2 = \frac{k}{(r+2h)^2} \quad F_3 = \frac{k}{(r+h)^2}$$

$$F_m = F_1 + F_2 - 2F_3$$

$$F_m = \frac{k}{r^2} + \frac{k}{(r+2h)^2} - 2\frac{k}{(r+h)^2}$$

$$F_m = 2kh^2 \frac{(3r^2 + 6hr + 2h^2)}{r^2(r+h)^2(r+2h)^2}$$

System dvoch "magnetických monopólov" - hypotetických elementárnych častíc s opačnými magnetickými nábojmi (obdoba elektrického náboja).

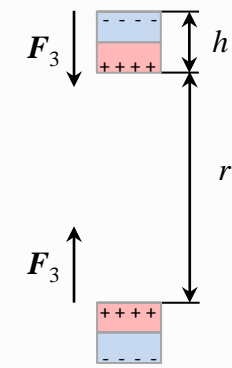
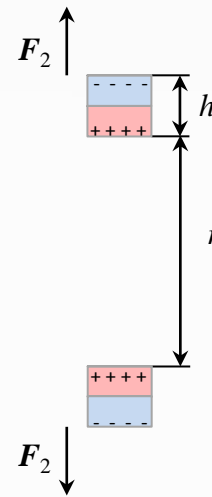
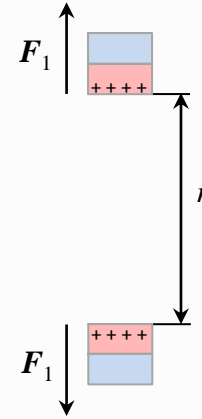
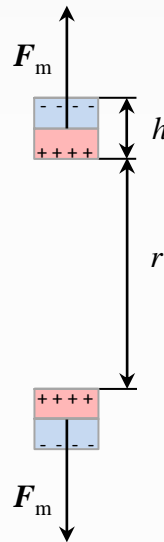
Uvedená analógia je formálna.

Experimenty s magnetmi

1

Vzájomné silové pôsobenie dvoch magnetov

Teória:



$$k = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0}$$

$$kh^2 \approx Q^2 h^2$$

$$F_m = 2kh^2 \frac{(3r^2 + 6hr + 2h^2)}{r^2(r+h)^2(r+2h)^2}$$

$$F_m = 2m^2 \frac{(3r^2 + 6hr + 2h^2)}{r^2(r+h)^2(r+2h)^2}$$

Dipólový moment $d = Qh$

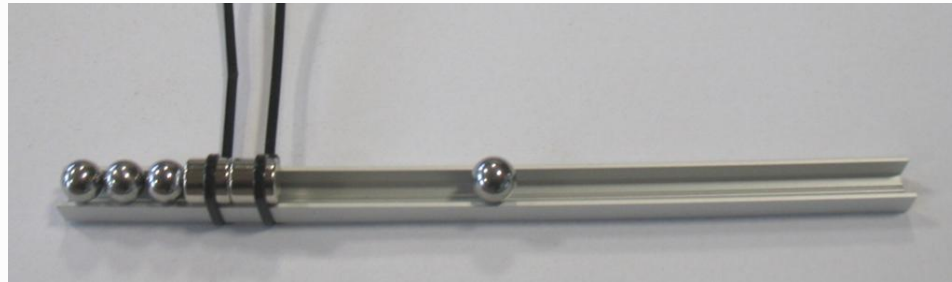
$$m = Q_m h$$

$$F_m \approx \frac{m^2}{r^4}$$

Experimenty s magnetmi

2

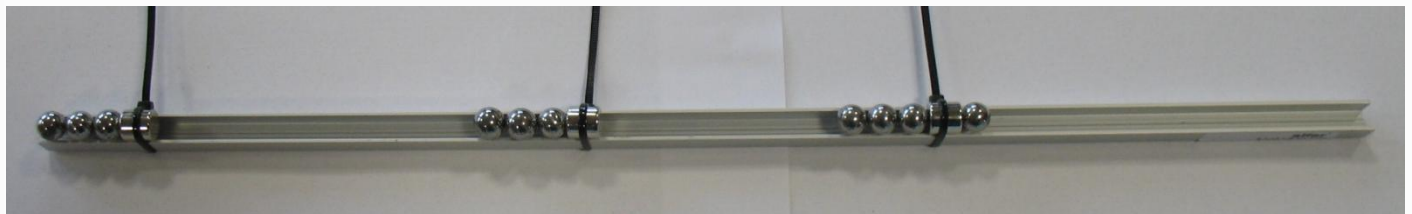
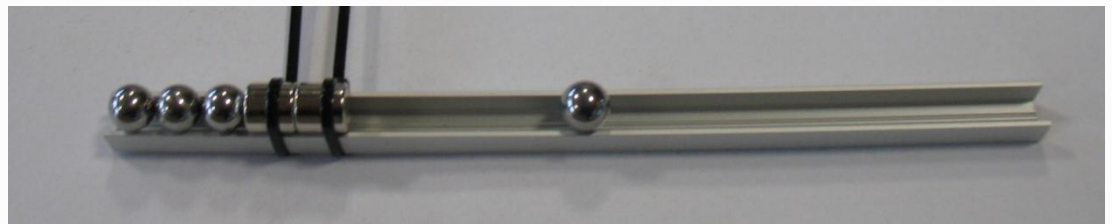
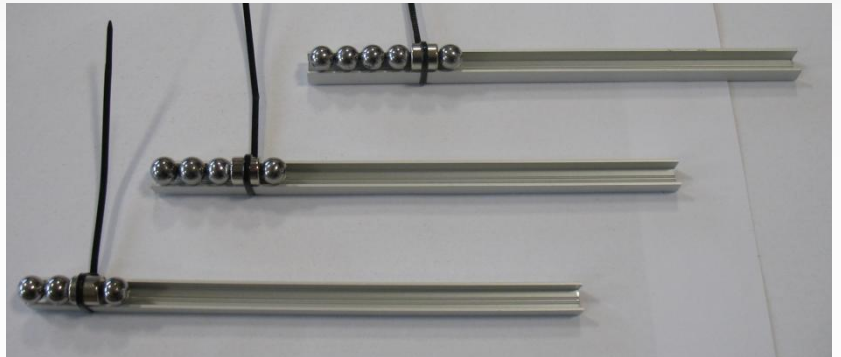
Gaussovo delo



Experimenty s magnetmi

2

Gaussovo delo



Experimenty s magnetmi

2

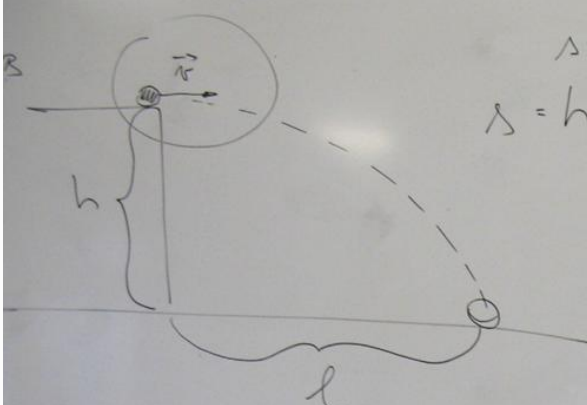
Gaussovo delo



Experimenty s magnetmi

2

Gaussovo delo



$s = l = v_0 \cdot t \Rightarrow v_0 = \frac{l}{t} = \frac{l}{\sqrt{\frac{2h}{g}}}$

$s = h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

g.	\bar{l}/m	$v_0/m \cdot s^{-1}$
2	0,8341	2,164
3	1,125	2,84
4	1,0398	2,65
2 μ dl \leftarrow 5	1,0625	2,68
Dvojitá sila 2x 3	1,4068	3,58
3 g. + 2mag.	0,7595	2,0195
2g + 2mag	0,725	1,81
Trojité sila 3x3	1,616	4,12

Experimenty s magnetmi

2

Gaussovo delo

magnet	guličky	dĺžka/m	Rýchlosť/m.s ⁻¹
1	2	0,834	2,164
1	3	1,125	2,84
1	4	1,039	2,65
1	5	1,0625	2,68
2 spolu	2	0,712	1,81
2 spolu	3	0,799	2,01
dva stupne	3	1,406	3,58
tri stupne	3	1,616	4,12

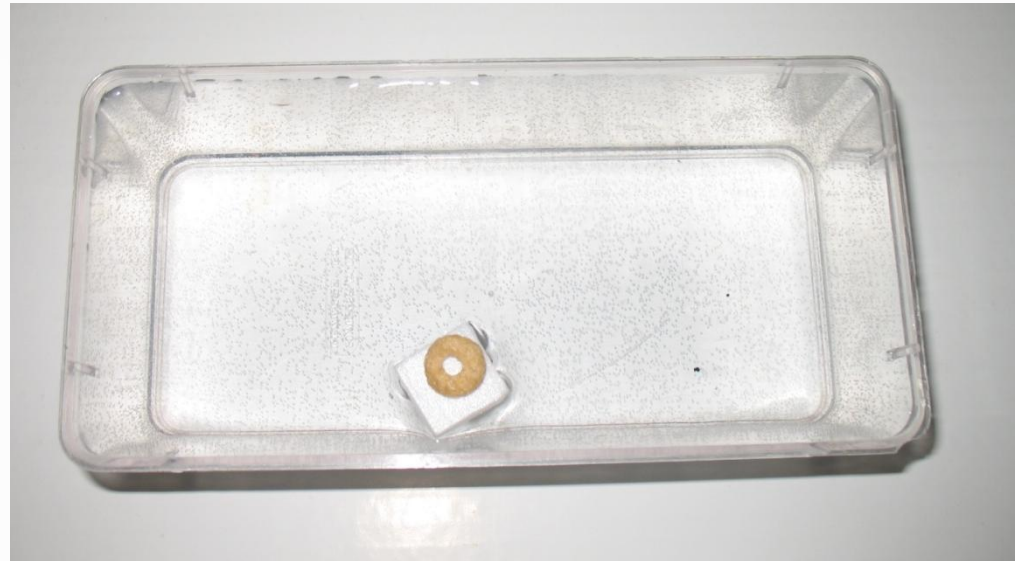
1. Ideálny počet guľičiek – 3.
2. Dva magnety spolu rýchlosť nezväčšia.
3. Viacstupňový urýchľovač má zmysel.

Experimenty s magnetmi

2

Železo v cereáliach

a. Dôkaz magnetom



Experimenty s magnetmi

2

Železo v cereáliach

- Dôkaz magnetom
- Hľadanie "železnej pilinky".

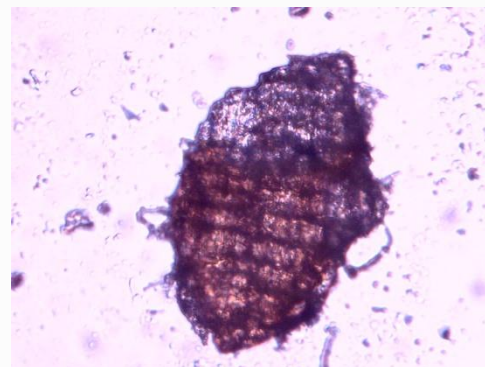
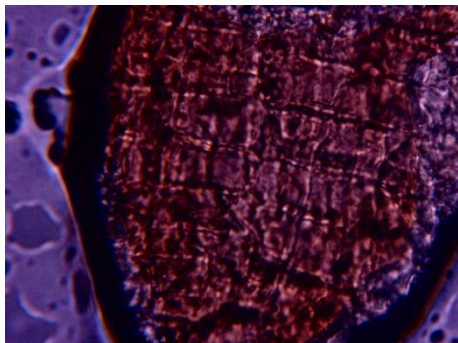


Experimenty s magnetmi

2

Železo v cereáliach

- Dôkaz magnetom
- Hľadanie "železnej pilinky".
- Videnie pilinky.

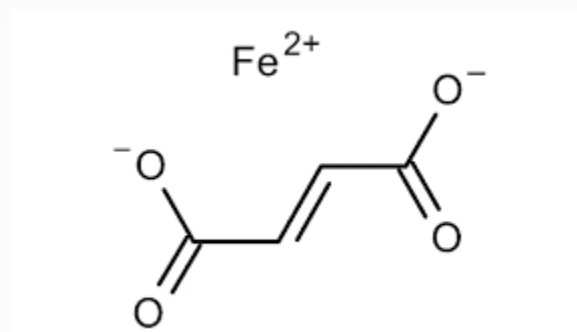


Experimenty s magnetmi

2

Železo v cereáliach

- Dôkaz magnetom
- Hľadanie „železnej pilinky“.
- Videnie pilinky.



Železo je minerálna látka patriaca medzi stopové prvky. Označenie „stopové prvky“, alebo tiež „mikroelementy“, znamená, že hoci sú tieto látky pre organizmus životne dôležité, potrebuje ich len vo veľmi malých množstvách. Železo je predovšetkým zodpovedné za transport kyslíka v tele, avšak plní aj iné dôležité úlohy.

Najvýhodnejšie je prijímať železo v chelátovej forme. Tvorba chelátov je proces, počas ktorého sa minerály stávajú pre organizmus ľahšie stráviteľnými a dobre využiteľnými. Fumarát železnatý, látka s chelátovou väzbou obsiahnutá v prípravku, nespôsobuje zápchu, ako sa to stáva u sulfátu železa často používaného v iných výživových doplnkoch.