

Vārds

uzvārds

klase

datums

Magnēts „Aiz-spogulijā”

Šajā praktiskajā darbā pārbaudīsim likumsakarību kā mijiedarbojas divi magnēti, izmantojot „spoguļošanās” efektu, noskaidrosim kā var saistīt magnētisko lauku ar spēku un noteiksim magnētisko lauku, kas „paslēpts” pašā magnētā.

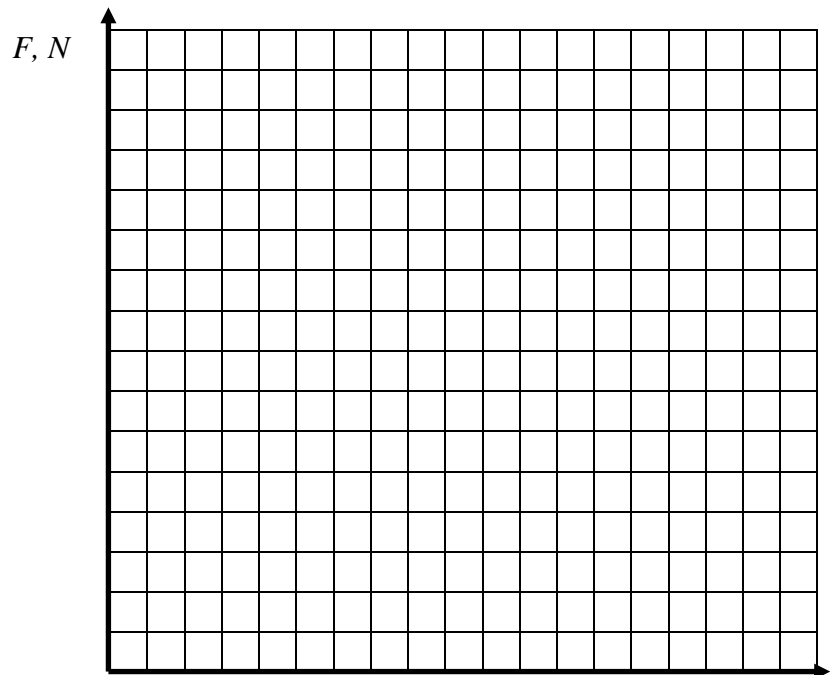
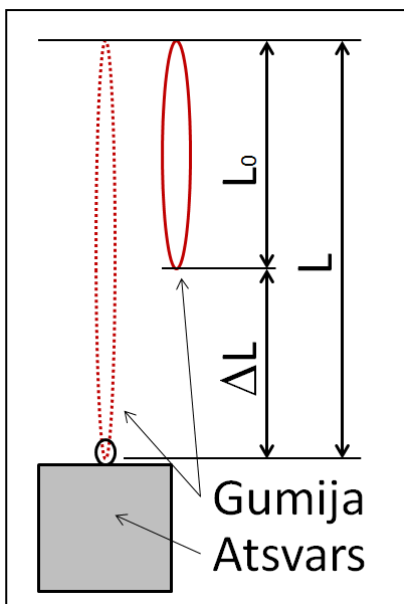
1. Uzdevums.

1.1. Izmantojot atsvarus, noteikt gumijas elastības koeficientu (k). Pirms mērījumu sākšanas, pastaipiet gumiju un nosakiet (L_0). Tad veiciet mērījumus ar atsvariem (attēls 1.) un piefiksējiet (ΔL) atkarībā no atsvaru masas (m). Aprēķiniet sastiepuma spēku (F).

$$F = m \cdot g = k(L - L_0) = k\Delta L; \quad g = 9.81 [N/kg]; \quad L_0 = \text{_____} [cm]$$

Nr.	$L [cm]$	$\Delta L [cm]$	$m [kg]$	$F [N]$
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

1.2. Izveidojiet grafiku $F(\Delta L)$, atzīmējot mērījumu rezultātus. Novelciet starp punktiem taisni un aprēķiniet gumijas elastības koeficientu saskaņā ar darba vadītāja norādījumiem.

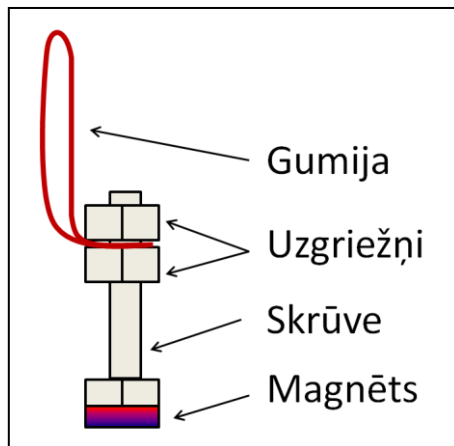


1.Attēls. Elastības koeficienta noteikšana.

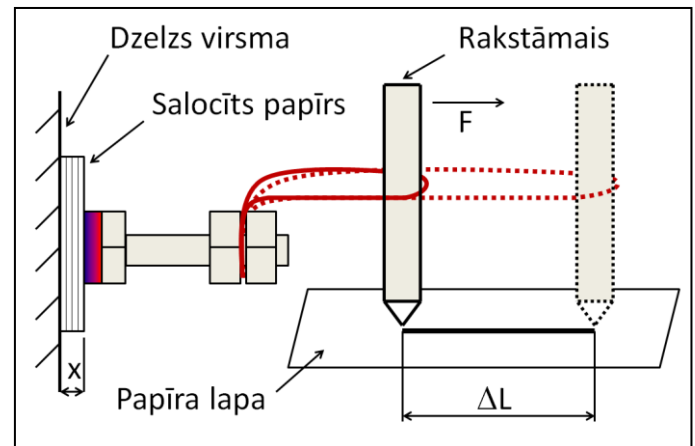
$$k = \text{_____} [N/cm]$$

2. Uzdevums.

2.1. Izmantojot magnētiņu, skrūvi, gumiju un papīra lapas, noteikt pievilkšanās spēka (F) atkarību no attāluma līdz dzelzs virsmai (x). Izveidojiet mēriekārtu, kāda redzama 2. attēlā.



2.Attēls. Mēriekārta



3.Attēls. Mērīšanas shēma

Kad mēriekārta gatava, izpētiēt mērīšanas shēmu 3. attēlā un rūpīgi izlasiet mērīšanas gaitu.

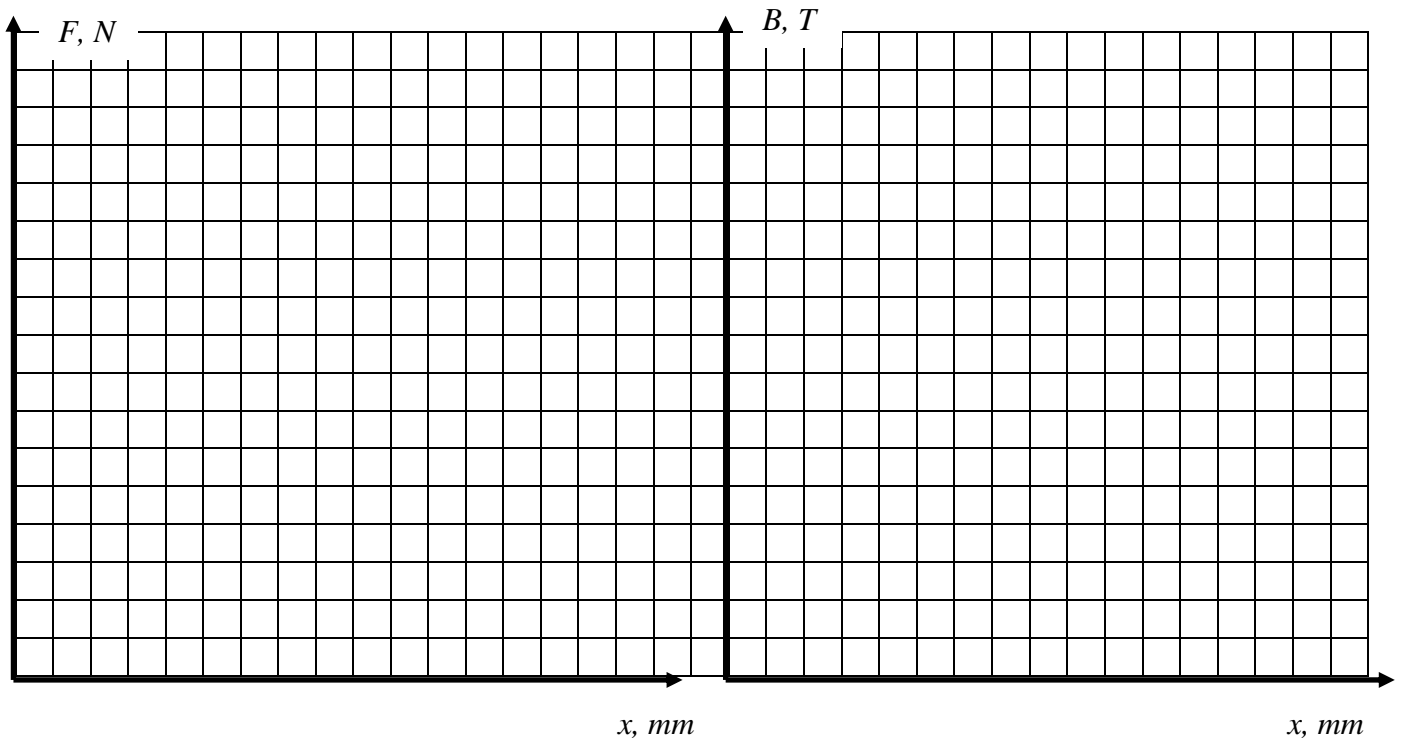
Mērīšanas gaita:

- Pārlokot un/vai sadalot doto papīra lapu izveidojiet starpliku ar noteiktu biezumu (x). Ieteicams izvēlēties aptuveni šādus izmērus (1.2; 1.6; 2; 2.4; 2.8 mm). Vienas papīra lapas biezums ir aptuveni 0.1mm.
- Iestatiet attālumu (x) no magnēta līdz dzelzs virsmai.
- Piestipriniet pie virsmas magnētu ar mēriekārtu. Pārliecinieties, ka vairākkārt pārlocītais papīrs „neveras vaļā”. Ja tā – tad sadaliet to!
- Aizāķējiet rakstāmo aiz gumijas, iztaisnojiet, bet nenostiepiet gumiju.
- Centimetru aiz mēriekārtas nolieciet otras rokas pirkstu, lai *nedabūtu pa pieri* ar mēriekārtu.
- Ielieciet punktu uz apakšējās papīra lapas un velciet, kamēr mēriekārta atraujas no virsmas.
- Nomēriet ar lineālu līnijas garumu (ΔL).
- Nosakiet spēku (F) pie vismaz pieciem dažādiem attālumiem (x).

2.2. Ierakstiet nomērītās vērtības tabulā un aprēķiniet spēku (F), izmantojot iepriekšējā uzdevumā noteikto elastības koeficientu (k).

Nr.	$x, [mm]$	$\Delta L, [cm]$	$F, [N]$	$B, [T]$
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

2.3. Atlieciet iegūtos mērījumu punktus grafikā $F(x)$. Aptuveni pēc kādas sakarības dilst spēks atkarībā no attāluma (x)? Vai to var uzskatīt par divu pretēju zīmju lādiņu pievilkšanos?



3. Uzdevums

Ja sprauga (x) ir maza, tad spēku, ar kādu magnēts pievelkas pie dzels, var aprēķināt ar sekojošu sakarību, kur B – magnētiska lauka indukcija [T], S – magnēta laukums [m^2], $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ [N/A^2]:

$$F = \frac{B^2 \cdot S}{2 \cdot \mu_0}$$

3.1. Aprēķini magnētiskā lauka indukciju trīs punktiem ar mazāko spraugas (x) vērtību, ieraksti tabulā un atzīmē tos grafikā $B(x)$. Novēlc taisni starp šiem punktiem tā, lai taisne krusto B-asi, nosaki magnētiskā lauka vērtību pie $x = 0$ [mm] un aprēķini spēku ar kādu magnēts pievelkas pie virsmas.

$$B_{max} = \text{_____ [T];} \quad F_{max} = \text{_____ [N]}$$

3.2. Magnētisko lauku, kas „*paslēpies*” pašā magnētā, sauc par remanento (paliekošo) lauku. Lai to pilnībā „*izvilinātu*” ārā no pastāvīgā magnēta, būtu jāizveido magnētiskā ķēde, kuras šajā eksperimentā mums nav. Tādēļ maksimālais magnētiskais lauks, ko varam „*izvilināt*” pie $x = 0$ [mm], ir tikai puse no remanentā lauka. Aprēķini magnēta remanento lauku, izmantojot noteikto indukciju (B) pie mazākā spraugas izmēra (x), kur $w = 3$ [mm] – magnēta biezums:

$$B_r = 2B \left(1 + \frac{x}{w}\right) = \text{_____ [T]}$$

