



**2004-2006 m. Bendrojo programavimo dokumento 2 prioriteto „Žmogiškųjų išteklių plėtra“ 4 priemonė „Mokymosi visą gyvenimą sąlygų plėtra“**

Projekto sutarties numeris: **ESF/2004/2.4.0-K01-160/SUT-261**

Projekto pavadinimas: **Inovatyvūs mokymosi metodai ir naujausios technologijos gamtos mokslų bakalauro rengimui**

## FIZ 211 ELEKTRA IR MAGNETIZMAS

### Laboratorinis darbas

#### AMPERO JĖGOS TIESIAM LAIDUI IR KONTŪRUI SU SROVE MAGNETINIAME LAUKE MATAVIMAS

#### DARBO TIKSLAS:

Ištirti kokio didumo jėga veikia tiesų laidą, kuriuo teka nuolatinė pastovi srovė, pastovaus magneto magnetiniame lauke.

#### DARBO UŽDUOTYS:

- 1) Ištirti Ampero jėgos didumo priklausomybę nuo laidu tekančios srovės stiprio, kai srovė teka statmenai magnetinio lauko linijoms.
- 2) Ištirti Ampero jėgos priklausomybę nuo kampo tarp tiesios srovės ir magnetinio lauko linijų.

#### TEORIJA:

Tekanti elektros srovė apie save erdvėje kuria magnetinį lauką, todėl išorinis magnetinis laukas ją veikia tam tikra jėga. A.Amperas nustatė, kad vienalyčiame magnetiniame lauke, kurio indukcija  $B$ , tiesų laidą, kuriuo teka  $I$  stiprio srovė, veikia jėga

$$F = I(L \times B) \quad (1)$$

čia vektorius  $L$  rodo srovės tekėjimo kryptį, o jo ilgis lygus laidu kuriuo teka srovė magnetiniame lauke ilgiui. Ši jėga vadinama Ampero jėga. Ampero jėgos kryptis nusakoma dviejų vektorių vektorinės sandaugos taisykle arba iš jos išplaukiančia kairiosios rankos taisykle: kai pirštai rodo srovės tekėjimo kryptį, o magnetinio lauko linijos kerta statmenai delną, atlenktas devyniasdešimt

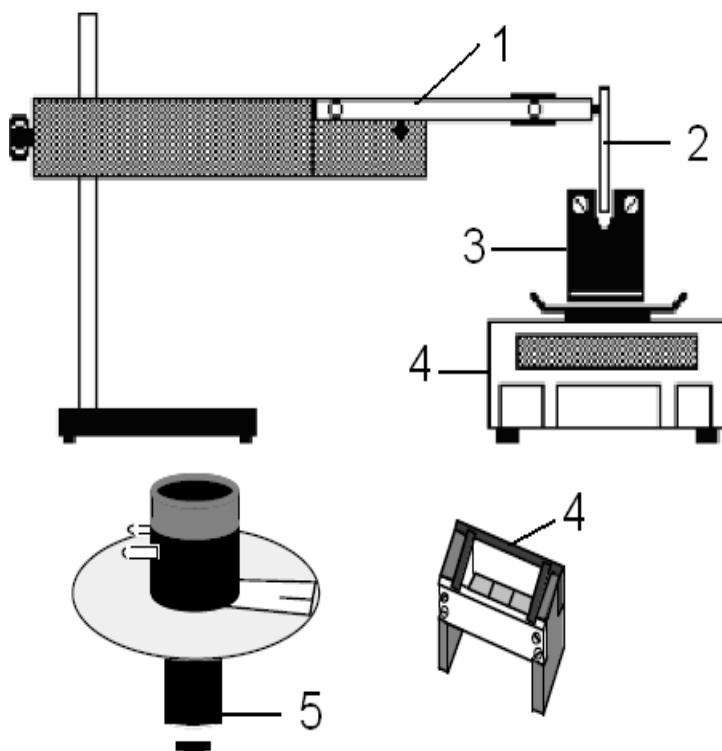
laipsnių kampų nykštys rodo Ampero jėgos kryptį. Taigi ampero jėga yra statmena per vektorius  $L$  ir  $B$  nubrėžtai plokštumai. Ampero jėgos modulis

$$F = ILB \sin \theta \quad (2)$$

čia  $\theta$  - kampas tarp magnetinio lauko linijų ir laido, kuriuo teka srovė. Ampero jėga maksimali, kai srovė teka statmenai lauko linijoms ir lygi nuliui, kai srovė teka išilgai lauko linijų.

#### PRIETAISAI:

- 1) Stovas (1),
- 2) Laidininko kontūras (2),
- 3) Magnetų rinkinys (3),
- 4) Svarstyklės (4),
- 5) Ritė keičiamu kampu (5),
- 6) Srovės šaltinis.



1.pav. Prietaisai.

#### DARBO EIGA:

1) Ampero jėgos didumo priklausomybės tyrimas nuo laido tekančios srovės stiprio, kai srovė teka statmenai magnetinio lauko linijoms.

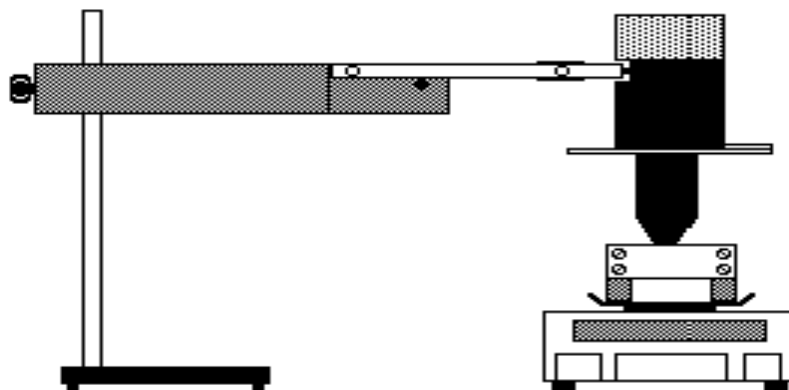
1. Įtvirtinkite stovė dėstytojo nurodytą laidininko kontūrą.

2. Laidininko kontūrą nuleiskite žemyn, kad jis atsidurtų magneto viduje, statmenai magnetinio lauko linijoms.
3. *Laidininko kontūras neturi liesti magneto.*
4. Pasverkite magnetų rinkinį, duomenis užrašykite į 1 lentelę.
5. Pasukite srovės šaltinio rankenėlę prieš laikrodžio rodyklę iki galo, įjunkite srovės šaltinį, nustatykite 0,5 A srovės stiprį. *Šaltinyje negalima viršyti 5 A srovės stiprio.*
6. Užrašykite naują magnetų rinkinio svorį į 1 lentelę.
7. Didinkite srovės stiprį iki 5 A, kiekvieną kartą padidindami po 0,5 A.
8. Kiekvieną kartą, pakeitus srovę, iš naujo pasverkite magnetų rinkinį.
9. Apskaičiuokite Ampero jėgą kiekvienai srovės stiprio vertei.
10. Nubrėžkite  $F(I)$  grafiką.

1.lentelė

I, A	M, g	F
0,0		
0,5		
1,0		
1,5		
2,0		
2,5		
3,0		
3,5		
4,0		
4,5		
5,0		
5,5		
6,0		

- 2) **Ampero jėgos priklausomybės nuo kampo tarp tiesios srovės ir magnetinio lauko linijų tyrimas (2.pav.).**



2.pav.

1. Įtvirtinkite stove ritę, jos skalę nustatykite ties nuline padala.

2. Ritę nuleiskite žemyn, kad ji atsidurtų magneto viduje, o jos plokštuma būtų lygiagreti magnetinio lauko linijoms.
3. *Ritė neturi liesti magneto.*
4. Pasverkite magnetų rinkinį, duomenis užrašykite į 2 lentelę.
5. Pasukite srovės šaltinio rankenėlę prieš laikrodžio rodyklę iki galo, įjunkite srovės šaltinį, nustatykite 1 A srovę. *Šaltinyje negalima viršyti 5 A srovės stiprio.*
6. Užrašykite naują magnetų rinkinio svorį į 2 lentelę.
7. Padidinkite kampą  $5^\circ$ , užrašykite naują magnetų rinkinio svorį į 2 lentelę.
8. Taip didinkite kampą iki  $90^\circ$ , kiekvieną kartą išmatuodami magnetų rinkinio svorį.
9. Vėl pradėkite nuo nulio. Sumažinkite kampą  $5^\circ$ , užrašykite naują magnetų rinkinio svorį į 3 lentelę.
10. Taip mažinkite kampą iki  $-90^\circ$ , kiekvieną kartą išmatuodami magnetų rinkinio svorį.
9. Apskaičiuokite Ampero jėgą kiekvienam kampui.
10. Nubrėžkite  $F(\theta)$  grafiką.

2.lentelė

$\theta, ^\circ$	M, g	F	$\theta, ^\circ$	M, g	F
0			50		
5			55		
10			60		
15			65		
20			70		
25			75		
30			80		
35			85		
40			90		
45					

3.Lentelė

$\theta, ^\circ$	M, g	F	$\theta, ^\circ$	M, g	F
0			-50		
-5			-55		
-10			-60		
-15			-65		
-20			-70		
-25			-75		
-30			-80		
-35			-85		
-40			-90		
-45					

## KONTROLINIAI KLAUSIMAI

1. Pastovaus magneto magnetinio lauko linijos.
2. Magnetinio lauko indukcija ir jos matavimo vienetai.
3. Tiesiu laidu tekančios srovės kuriamo magnetinio lauko linijos.
4. Tiesią srovę magnetiniame lauke veikiančios Ampero jėgos didumas ir kryptis.
5. Ampero jėgos priklausomybė nuo kampo tarp tiesios srovės ir magnetinio lauko linijų.

## LITERATŪRA

1. A. Tamašauskas, J. Vosylius. Fizika 2d, Vilnius, 1989m.
2. Halliday Resnick. Fundamentals of physics, v.2, 1989.
3. B.Martynėnas, J.Kaulakys, J.Jakimavičius. Fizikos pagrindai, Vilnius, 2000.
4. A. Tamašauskas, S.Joneliūnas Fizikos laboratoriniai darbai, Kaunas, 2002.