

P3.3.2

Moment magnetyczny dipolowy

P3.3.2.1

Pomiar magnetycznych momentów dipolowych
długich magnetycznych igieł



Pomiar magnetycznych momentów dipolowych
długich magnetycznych igieł (P3.3.2.1)

Nr kat.	Opis	P 3. 3. 2. 1
516 01	Waga torsyjna, wg projektu Schürholza	1
516 21	Akcesoria dla magnetostatyków	1
516 04	Podstawa ze skalą	1
510 50ET2	Magnesy 60 x 13 x 5 mm, zestaw 2 szt.	1
450 60	Obudowa lampy z przewodem	1
450 511	Żarówki 6 V, 30 W, E14, zestaw 2 szt.	1
460 20	Asferyczny skraplacz z zamocowaną membraną	1
521 210	Transformator, 6/12 V	1
300 02	Statyw, w kształcie V, 20 cm	1
300 42	Pręt statywu 47 cm, 12 mm Ø	1
301 01	Uchwyt Leybolda	1

Chociaż tylko dipole magnetyczne występują w przyrodzie, pomocna jest w niektórych przypadkach praca z pojęciem wysoce zlokalizowanego "ładunku magnetycznego". Zatem, możemy przypisać siły biegunowe lub "ładunki magnetyczne" q_m do końcówek biegunów wydłużonych igieł magnetycznych na podstawie ich długości d i momentu magnetycznego m :

$$q_m = \frac{m}{d}$$

Siła jest proporcjonalna do strumienia magnetycznego Φ :

$$\Phi = \mu_0 \cdot q_m$$

where $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$ (permeability)

Zatem, powierzchnia sferyczna o małym promieniu r wokół bieguna (przyjętego jako źródło punktowe), pole magnetyczne wynosi

$$B = \frac{1}{4\pi\mu_0} \cdot \frac{q_m}{r^2}$$

Na końcu drugiej igły magnetycznej o ładunku q'_m , pole magnetyczne wywiera siłę

$$F = q'_m \cdot B$$

and consequently

$$F = \frac{1}{4\pi\mu_0} \cdot \frac{q_m \cdot q'_m}{r^2}$$

Z formalnego punktu widzenia, zależność jest równoważna z prawem Kulomba sił pomiędzy dwoma ładunkami elektrycznymi.

Doświadczenie P3.3.2.1 mierzy siłę F pomiędzy biegunami dwóch namagnetyzowanych stalowych igieł wykorzystywanych jako waga torsyjna. Układ pomiarowy jest podobny do użytego przy weryfikacji prawa Kulomba. Pomiar jest wstępnie wykonywany w funkcji odległości r końcówek biegunów. Aby zróżnicować siłę biegunów q_m , końce biegunów są wymieniane oraz wielokrotnie igły są montowane obok siebie w uchwycie.