



LIII OLIMPIADA FIZYCZNA
(2003/2004)
ZAWODY III STOPNIA
CZĘŚĆ TEORETYCZNA

Zadanie teoretyczne – T3

Nazwa – Ramka unosząca się nad nadprzewodnikiem.

Źródła – Komitet Główny Olimpiady Fizycznej

– Jacek Jasiak¹, Andrzej Wysmołek²: *Fizyka w Szkole* nr 4, 2004, s. 235–241

– T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl.

Wektor indukcji magnetycznej \vec{B} tuż nad powierzchnią nadprzewodnika jest zawsze styczny do tej powierzchni

a) Korzystając z tego faktu, oblicz siłę działającą na jednostkę długości nieskończenie długiego, cienkiego, prostoliniowego przewodu znajdującego się w odległości d od płaszczyzny nadprzewodnika. Wyznacz pole \vec{B} tuż nad nadprzewodnikiem. W przewodzie płynie prąd o natężeniu I .

b) Rozważmy wykonaną z przewodnika, prostokątną ramkę o wymiarach $a \times b$, przy czym $a \gg b$, w której płynie ustalony prąd o nieznanym natężeniu. Masa ramki jest równa m . Przewodnik jest cienki.

Sprawdzono, że gdy ramka ustawiona jest tak, że jej krótsze boki są pionowe, to unosi się (lewituje) nad poziomą, nadprzewodzącą płaszczyzną na wysokość d_{\perp} liczonej do środka ramki, przy czym $a \gg d_{\perp} \gg b$.

Czy ramka będzie się unosić również w przypadku, gdy jej płaszczyzna będzie równoległa do powierzchni nadprzewodnika? Jeśli tak to na jakiej wysokości d_{\parallel} ?

Przyspieszenie grawitacyjne jest równe g .

Uwaga !

W obu przypadkach natężenie prądu płynącego w ramce jest jednakowe.

¹ Dr Jacek Jasiak — sekretarz naukowy ds. zadań teoretycznych w KGOF od LIV OF; od LIII OF do LV OF był współautorem artykułów w *Fizyce w Szkole* z OF (laureat XXVI OF i XXVII OF, brązowy medalista X MOF w Hradec Králové w 1977 r.) (przyp. red.).

² Andrzej Wysmołek (wówczas dr) był sekretarzem naukowym ds. zadań doświadczalnych w KGOF od XLIII do XLVIII i od LII do LX OF; w okresie do II stopnia LV OF, był współautorem artykułów w *Fizyce w Szkole* z OF. Od LXIX OF pełni funkcję Przewodniczącego KGOF (przyp. red.).