

## II kolokwium z elektrodynamiki klasycznej

### Zadanie 1.

We wnętrzu nieskończenie długiego walcowego magnetyka o promieniu  $R$  i przenikalności  $\mu$  umieszczony jest prostoliniowy przewodnik, przez który płynie prąd o natężeniu  $I$ . Przewodnik znajduje się w odległości  $d < R$  od równoległej do niego osi walca. Znajdź natężenie pola magnetycznego w całej przestrzeni.

*Wskazówki:* Podziel pole na część wirową i potencjalną, a potencjału skalarnego poszukuj w postaci rozwinięcia w szereg funkcji o rozdzielonych zmiennych.

$$\int_0^{2\pi} \frac{\sin \varphi \sin n\varphi}{R^2 + d^2 - 2Rd \cos \varphi} d\varphi = \pi \frac{d^{n-1}}{R^{n+1}} \quad \text{dla } d > 0 \text{ i } n = 1, 2, 3, \dots$$

### Zadanie 2.

Układ składa się z dwóch prostopadłych okręgów o wspólnej średnicy. Punkty styku okręgów zostały wykonane z materiału nieprzewodzącego. Każdy z okręgów ma promień  $a$ , masę  $m$  i opór omowy  $R$ . Układ jest umieszczony w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji  $\mathbf{B}$  prostopadłej do wspólnej średnicy okręgów i w chwili początkowej obraca się względem tej średnicy z prędkością kątową  $\omega_0$ . Znajdź zależność prędkości kątowej układu od czasu.

*Wskazówki:* Zaniedbaj indukcję własną i wzajemną okręgów. Moment bezwładności okręgu względem średnicy wynosi  $ma^2/2$ .

### Zadanie 3.

Na płaską, dielektryczną płytkę o przenikalności  $\epsilon$  pada prostopadle światło o częstotliwości  $\nu$ . Jaka powinna być grubość płytki  $d$ , aby światło odbijało się od niej w całości?

Grzegorz Koczan