

Seria 7

Zadań domowych z elektrodynamiki klasycznej z elementami teorii pola
termin oddawania: piątek 25 kwiecień!

Zadanie 1.

Sfera o promieniu R , jednorodnie naładowana z gęstością powierzchniową σ , obraca się ze stałą prędkością kątową ω . Znaleźć potencjał wektorowy w całej przestrzeni.

Zadanie 2. (*nieobowiązkowe*)

Dwa nieskończone, prostoliniowe druty nadprzewodzące o promieniu R ustawione są równolegle w odległości d , mierzonej od ich środków. Wiedząc, że przez pierwszy przewodnik płynie prąd o natężeniu I , znajdź pole magnetyczne na zewnątrz przewodników oraz rozkład powierzchniowych prądów na drutach.

Zakładamy, że w nadprzewodniku prąd płynie tylko po powierzchni, w ten sposób aby ekranować pole magnetyczne w jego wnętrzu.

Wskazówki: Wykorzystaj potencjał skalarny dla pola magnetycznego oraz homografię:

$$h(z) = \frac{z - aR}{az - R}, \quad a = \frac{d + \sqrt{d^2 - R^2}}{2R},$$

która odwzorowuje na siebie następujące obszary:

$$\{z : |z| \geq R \wedge |z - d| \geq R\} \rightarrow \{z : 1 \geq |z| \geq c = \dots\}.$$

Zbadaj czy całkowite wartości natężeń prądów są niezmiennikami homografii h .

Zadanie 3.

Magnes stały w kształcie walca o promieniu R i wysokości L jest jednorodnie namagnesowany magnetyzacją \mathbf{M} , skierowaną wzdłuż osi walca. Oblicz pola \mathbf{B} i \mathbf{H} na osi walca.

Wskazówka: Wykorzystaj analogię z elektrostatyką.