

## POLE MAGNETYCZNE W MATERII

1. Przez nieskończenie długi solenoid, o  $n$  zwojach na jednostkę długości, płynie prąd o natężeniu  $I$ . Solenoid jest wypełniony substancją liniową o podatności magnetycznej  $\chi_m$ . Znaleźć indukcję pola we wnętrzu solenoidu.
2. Kabel koncentryczny jest zbudowany z dwóch bardzo długich, współosiowych powierzchni walcowych promieniach  $a$  i  $b$ , rozdzielonych ośrodkiem liniowym o podatności magnetycznej  $\chi_m$ . Prąd powierzchniowy o natężeniu  $I$  płynie przez wewnętrzną powierzchnię (po powierzchni) i powraca przez powierzchnię zewnętrzną; w obu przypadkach gęstość prądu jest stała na powierzchni. Znaleźć indukcję pola magnetycznego w obszarze pomiędzy powierzchniami walców.
3. Prąd o natężeniu  $I$  płynie przez długi przewodnik o promieniu przekroju  $a$ . Jak zależy indukcja pola magnetycznego od odległości od osi symetrii przewodnika, jeśli jest on wykonany z materiału liniowego (np. aluminium lub miedzi) o podatności magnetycznej  $\chi_m$ , a rozkład prądu jest jednorodny? Znaleźć prądy związane i policzyć wypadkowy prąd płynący wzdłuż przewodnika.
4. Nieskończenie długi walec o promieniu  $R$  ma "wmrożoną" magnetyzację skierowaną równoległą do jego osi,

$$\mathbf{M} = ks\hat{\mathbf{z}}$$

gdzie  $k$  jest stałą, a  $s$  jest odległością od osi walca. Prądy swobodne nie płyną. Znaleźć indukcję pola magnetycznego wewnątrz i na zewnątrz walca dwoma sposobami:

- a) Zidentyfikować wszystkie prądy związane i znaleźć indukcję pola magnetycznego wytworzonego przez te prądy.
- b) Korzystając z prawa Ampere'a znaleźć  $\mathbf{H}$ , a następnie  $\mathbf{B}$ .