

XL OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP I

Zadania teoretyczne

ZADANIE T2

Nazwa zadania: „Walec w polu magnetycznym”

W jednorodnym polu magnetycznym $B = B_0 \sin \omega t$ znajduje się metalowy walec o promieniu r i długości l ($l \gg r$). Oś walca jest równoległa do kierunku pola B . Opór właściwy metalu jest równy ρ . Względna przenikalność magnetyczna jest równa 1.

a) Oblicz średnią moc cieplną wydzielaną przez prądy wirowe. Efekt samoindukcji można zaniedbać.

Wskazówka: oblicz najpierw średnią moc wydzielaną w cienkim pierścieniu walcowym zawartym między promieniami x a $x + dx$, a następnie wykonaj sumowanie (całkowanie) po wszystkich pierścieniach.

b) Jaki warunek muszą spełniać parametry walcowe aby założenie o pominięciu efektów samoindukcji było prawdziwe?

Wskazówka: porównaj wartość indukcji pola B_{wir} (pochodzące od prądów wirowych) w punkcie leżącym na osi walca z polem B .

c) Czy rzeczywista (wynikająca z efektu samoindukcji) wartość wydzielonej mocy jest większa czy, mniejsza od obliczonej w punkcie a) ?

Źródło:

Zadanie pochodzi z czasopisma „Fizyka w Szkole” marzec 01r.

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie

www.of.szc.pl