

Zagadnienia do egzaminu z elektrodynamiki

Wykład oparty jest na podręczniku Griffithsa „Podstawy elektrodynamiki”. Do egzaminu obowiązują następujące zagadnienia:

- Pole elektryczne ładunków punktowych oraz ciągłych rozkładów ładunku.
- Prawo Gaussa.
- Rotacja pola elektrostatycznego.
- Potencjał elektryczny wewnątrz i na zewnątrz cienkiej kulistej powłoki o promieniu R naładowanej ze stałą gęstością powierzchniową (punkt odniesienia przyjąć w nieskończoności).
- Równanie Poissona i Laplace’a.
- Potencjał zlokalizowanego rozkładu ładunku.
- Warunki brzegowe w elektrostatyce.
- Praca wykonana przy przesunięciu ładunku.
- Energia układu ładunków punktowych.
- Energia ciągłego rozkładu ładunku.
- Energia jednorodnie naładowanej powierzchniowo powłoki o promieniu R i całkowitym ładunku q .
- Przewodniki, podstawowe własności.
- Ładunki indukowane.
- Ładunki powierzchniowe i siła działająca na przewodnik.
- Metoda obrazów - ładunek i płaszczyzna przewodząca - potencjał.
- Metoda obrazów - ładunek i płaszczyzna przewodząca - indukowane ładunki powierzchniowe.
- Metoda obrazów - ładunek i płaszczyzna przewodząca - siła i energia.
- Metoda obrazów - ładunek i uziemiona kula przewodząca - potencjał.
- Równanie Laplace’a we współrzędnych kulistych (symetria osiowa) - separacja zmiennych.
- Potencjał wewnątrz powłoki kulistej o promieniu R i potencjale na powierzchni $V_0(\theta)$.

- Potencjał na zewnątrz powłoki kulistej o promieniu R i potencjale na powierzchni $V_0(\theta)$.
- Potencjał od nienaładowanej kuli metalowej o promieniu R umieszczonej w zewnętrznym polu elektrycznym.
- Potencjał wewnątrz i na zewnątrz kulistej powłoki o promieniu R naładowanej ładunkiem powierzchniowym $\sigma_0(\theta)$.
- Rozwinięcie multipolowe - przybliżona postać potencjału na dużych odległościach.
- Rozwinięcie multipolowe - człony monopolowy i dipolowy.
- Rozwinięcie multipolowe - problem początku układu współrzędnych.
- Rozwinięcie multipolowe - natężenie pola elektrycznego dipola.
- Indukowany moment dipolowy atomów i cząsteczek.
- Zmiana orientacji momentów dipolowych cząsteczek polarnych.
- Pole ciała spolaryzowanego - ładunki związane.
- Pole jednorodnie spolaryzowanej kuli o promieniu R .
- Prawo Gaussa w obecności dielektryka.
- Pole indukcji elektrycznej - warunki brzegowe.
- Dielektryki liniowe - podatność elektryczna i przenikalność elektryczna.
- Metalowa kula o promieniu a naładowana została ładunkiem Q . Kula otoczona jest powłoką z dielektryka o przenikalności elektrycznej ϵ ; promień powłoki wynosi b . Znaleźć różnicę potencjałów między środkiem kuli i punktem w nieskończoności.
- Dielektryki liniowe - kula dielektryczna w zewnętrznym polu elektrycznym.
- Dielektryki liniowe - energia w układach z dielektrykami.
- Siła Lorentza - ruch cyklotronowy.
- Siła Lorentza - ruch po cykloidzie.
- Prądy - gęstości prądów - równanie ciągłości.
- Prawo Biota-Savarta.
- Pole magnetyczne liniowego prądu stałego.
- Pole magnetyczne kołowej pętli z prądem.

- Prądy prostoliniowe - prawo Ampère'a.
- Prawo Biota-Savarta - dywergencja \vec{B} .
- Zastosowania prawa Ampère'a - indukcja pola magnetycznego w odległości s od prostoliniowego przewodnika, w którym płynie prąd o natężeniu I .
- Magnetyczny potencjał wektorowy.
- Magnetostatyczne warunki brzegowe.
- Multipolowe rozwinięcie potencjału wektorowego.
- Siły i momenty sił działających na dipole magnetyczne.
- Wpływ pola magnetycznego na orbity atomowe.
- Pole namagnesowanego ciała - prądy związane.
- Pole magnetyczne jednorodnie namagnesowanej kuli.
- Fizyczna interpretacja prądów związanych.
- Prawo Ampère'a w materiałach magnetycznych.
- Warunki brzegowe dla pola \vec{H} .
- Prawo Ohma.
- SEM przewodnika poruszającego się w polu magnetycznym
- Prawo Faradaya.
- Prawo Faradaya - indukowane pole elektryczne.
- Indukcyjność.
- Energia pola magnetycznego.
- Jak Maxwell poprawił prawo Ampère'a.
- Równania Maxwella.
- Równania Maxwella w materii.
- Równania Maxwella w postaci całkowej - warunki brzegowe.
- Twierdzenie Poyntinga.
- Tensor napięć Maxwella.

- Pęd pola elektromagnetycznego - zasada zachowania pędu.
- Fale w jednym wymiarze.
- Polaryzacja fali.
- Fale elektromagnetyczne w próżni - równania falowe dla \vec{E} i \vec{B} .
- Fale elektromagnetyczne w próżni - fale monochromatyczne płaskie.
- Energia i pęd fal elektromagnetycznych.
- Fale elektromagnetyczne w ośrodku materialnym — rozchodzenie się fal w ośrodkach liniowych.
- Prawa odbicia i załamania dla fal elektromagnetycznych.
- Kąt Brewstera i całkowite wewnętrzne odbicie.
- Równania Fresnela dla polaryzacji równoległej do płaszczyzny padania.
- Równania Fresnela dla polaryzacji prostopadłej do płaszczyzny padania.
- Fale elektromagnetyczne w przewodnikach.
- Odbicie na powierzchni przewodzącej.
- Zależność przenikalności elektrycznej od częstości.
- Potencjały i pola źródeł zmiennych w czasie — potencjały skalarny i wektorowy.
- Cechowanie Coulomba i Lorentza.
- Potencjały opóźnione.
- Promieniowanie elektryczne dipolowe.