

Elektrostatyka

Obliczanie pojemności kondensatora płaskiego

Równania Maxwella w elektrostatyce.

Prawo Gaussa.

Potencjał elektryczny oraz natężenie pola elektrycznego pochodzące od ładunku punktowego oraz od ładunku równomiernie rozmieszczonego:

- wewnątrz kuli,
- na sferze
- na okładkach kondensatora płaskiego (można założyć, że okładki są nieskończenie rozległe, znaleźć pole jednej z nich – przy założeniu, że nie ma drugiej, potem drugiej – przy założeniu, że nie ma pierwszej, a następnie dodać pola).

Zależność między potencjałem elektrycznym, a natężeniem pola elektrycznego (w układzie kartezyjskim) - zadania do obliczenia!

Siły w polu elektrostatycznym. Jak w polu elektrycznym zachowuje się cząstka obdarzona ładunkiem?

Jak oblicza się pojemność elektryczną (trzy wzory: Q/U , $\epsilon S/d$, z energii)? Jak oblicza się pojemności zastępcze kondensatorów połączonych szeregowo/równolegle?

Przykłady zadań

1. Linia dwuprzewodowa została zmodernizowana i teraz jest wykonana z przewodów o większych przekrojach, zawieszonych w takiej samej odległości od siebie jak przed zmianą. Czy (i jak?) zmieniła się pojemność tej linii? Jak zmieniłaby się pojemność, gdyby stare przewody zawieszono na nowych słupach, z mniejszymi odległościami między przewodami?
2. Kabel koncentryczny (np. antenowy) został wyprodukowany wadliwie, tzn. jego żyła jest przesunięta względem osi powłoki przewodu o 20% promienia powłoki. Czy pojemność takiego przewodu jest większa, czy mniejsza, niż w przewodzie idealnie symetrycznym?
3. Fragment linii napowietrznej został zastąpiony kablem. Czy zmieniają się parametry linii?
4. W środku kartezyjskiego układu współrzędnych (punkt 0,0,0) umieszczamy kolejno:
 - ładunek punktowy q ,
 - przewodzącą kulę (o środku w punkcie 0,0,0 i promieniu R) z takim samym co do wartości ładunkiem, oraz
 - nieprzewodzącą kulę (o środku w punkcie 0,0,0 i promieniu R) z takim samym ładunkiem.

Na kuli nieprzewodzącej ładunek jest rozmieszczony równomiernie, w całej jej objętości v , z gęstością $\rho = q/v$.

Na kuli przewodzącej nośniki ładunku działają na siebie odpychając się, wobec czego ładunek rozkłada się tylko na jej powierzchni S , równomiernie z gęstością $\sigma = q/S$.

Oblicz potencjał V i natężenie pola elektrycznego E w różnych odległościach r od punktu 0,0,0. Przyjmij odległości r mniejsze i większe od R (promieni kul).

Przedstaw na wykresie zależność potencjału i natężenia pola od odległości r .

5. Jak zmieni się pojemność kondensatora, jeśli zmieni się:
 - powierzchnia jego okładek,
 - odległość między okładkami,
 - przenikalność materiału wypełniającego przestrzeń między okładkami,
 - przyłożone napięcie,
 - zgromadzony ładunek?

UWAGA: Na każdej wejściówce obowiązuje znajomość zagadnień z poprzedniej wejściówki!