**Об инерционных свойствах электромагнитной массы**

А.Ю.Дроздов

Пусть частица с заданным распределением объёмной плотности электрического заряда  приобретает ускорение  . Найти силу, действующую на распределённый в объёме электрический заряд этой частицы со стороны электрического поля самоиндукции.

Для решения этой задачи электрическое поле самоиндукции 

Выразим исходя из выражения векторного потенциала Лиенара-Вихерта [1]  дифференцирование которого приводит к выражению [2]



В системе СИ перед этим выражением появляется множитель 

Направляя в сферической системе координат вектор ускорения вдоль оси  запишем





Где следуя Тамму [3], индексом  обозначены координаты заряда, а индексом  обозначены координаты точки наблюдения



Чтобы учесть запаздывание потенциала следует решить систему уравнений





учитывая, что по теореме косинусов



где  расстояние от точки источника заряда к точке наблюдения без учёта запаздывания

Действующая на заряд со стороны электрического поля самоиндукции инерционная сила равна



Из приведенных формул видно, что сила инерции электромагнитной массы зависит от вида функции распределения плотности заряда в пространстве, а также от скорости и ускорения заряда.

В приближении малых скоростей  и малых ускорений 



Откуда



Сопоставляя с законами Ньютона для электромагнитной массы получаем выражение



Рассчитаем теперь электромагнитную массу равномерно заряженной сферы радиуса 

Поскольку расстояние между координатами заряда и точки наблюдения  находится в знаменателе, то в сферической системе координат можно применить разложение по сферическим гармоникам следующего вида \cite{flugge} если  то



и если  то





В данной формуле  это полиномы Лежандра аргумент которых  есть угол между векторами  и . Применяя формулу, известную как теорему сложения



Плотность заряда положим 

В работе [4] приводится

Литература

1. Ландау Л.Д. Лившиц Е.М. Теория Поля. М. 1973
2. Re: Как запаздывающий Лиенар-Вихерт становится "незапаздывающим". Визуализация <http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1528093569/330#330>
3. И.Е.Тамм. Основы теории электричества. М. 1957
4. В. Ганкин, Ю. Ганкин, О. Куприянова, И. Мисюченко. История электромагнитной массы <http://fphysics.com/d/232484/d/istoriya_em_massy1.pdf>
5. S. Haddad and S. Suleiman NEUTRON CHARGE DISTRIBUTION AND CHARGE DENSITY DISTRIBUTIONS IN LEAD ISOTOPES, ACTA PHYSICA POLONICA B, Vol. 30 (1999) No 1 <http://www.actaphys.uj.edu.pl/fulltext?series=Reg&vol=30&page=119>