

**Вопросы к экзамену по курсу «Электродинамика» от лектора второго потока профессора Власова Александра Анатольевича на сезон осень 2007 - весна 2008**

**Часть 1.**

- 1.1 Уравнения Максвелла в микроскопической электродинамике
- 1.2 Дифференциальные уравнения для электромагнитных потенциалов в статике
- 1.3 Мультипольное разложение скалярного потенциала в электростатике (в декартовых координатах)
- 1.4 Мультипольное разложение электростатической энергии заданного распределения зарядов во внешнем электростатическом поле
- 1.5 Решения волновых уравнений через запаздывающие и опережающие потенциалы
- 1.6 Точные выражения для запаздывающих потенциалов для точечного заряда, движущегося по заданному закону
- 1.7 Мультипольное разложение электромагнитных потенциалов в волновой зоне для задач на излучение
- 1.8 Излучение переменного электрического диполя: выражения для электромагнитных полей в волновой зоне, а также интенсивность (мощность) соответствующего излучения и его угловое распределение
- 1.9 Сечение рассеяния монохроматической плоской волны на изотропном осцилляторе с учетом его заряда, массы, собственной частоты и коэффициента затухания.
- 1.10 Преобразования Лоренца для произвольного релятивистского вектора. Верхние и нижние индексы. Метрика пространства Минковского
- 1.11 Примеры релятивистских векторов из электродинамики Максвелла. Правила преобразования и простейшие инварианты
- 1.12 Правила преобразования Лоренца для электромагнитных полей (в векторном виде для  $\perp$  и  $\parallel$  компонент). Инварианты. Тензор Максвелла
- 1.13 Уравнения Максвелла в релятивистском виде. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля
- 1.14 Импульс и энергия релятивистской частицы. Преобразования Лоренца и простейший инвариант
- 1.15 Уравнения движения заряженной частицы во внешних электромагнитных полях. Соответствующая функция Лагранжа

**Часть 2.**

- 2.1 Микро- и макро- подходы в физике. Макроскопические уравнения Максвелла.
- 2.2 Электростатическая краевая задача для проводников. Поверхностные силы для проводников.
- 2.3 Электростатическая краевая задача для диэлектриков. Поверхностные силы для диэлектриков.
- 2.4 Краевая задача для магнетиков – уравнения и граничные условия
- 2.5 Квазистационарное приближение уравнений Максвелла для покоящегося проводящего тела. Основные неравенства
- 2.6 Краевая задача для магнитного поля в квазистационарном приближении для покоящегося проводящего вещества. Скин-эффект при  $\mu=1$  и  $\mathbf{i}_{\text{поверх}}=0$ .
- 2.7 Квазистационарное приближение для движущегося проводящего вещества. Закон Ома. Магнитная вязкость

- 2.8 Преобразования Лоренца в линейном приближении в макроскопической электродинамике для полей. Соответствующие «материальные» уравнения для движущегося вещества
- 2.9 Уравнения магнитной гидродинамики (в рамках квазистационарных процессов). «Вмороженность» силовых линий магнитного поля в хорошо проводящую жидкость
- 2.10 Слабые волны в магнитной гидродинамике. Дисперсионные уравнения для случаев, когда волновой вектор параллелен и перпендикулярен постоянному магнитному полю.
- 2.11 Возможность удержания плазмы магнитным полем. Задача о нахождении давления на оси плазменного шнура, помещенного в вакуум
- 2.12 Диэлектрическая проницаемость и осцилляторная модель Лоренца
- 2.13 Функция памяти и интегральные причинно-следственные соотношения.
- 2.14 Методы ТФКП в анализе временной дисперсии.
- 2.15 Отражение и преломление электромагнитных волн на плоской границе раздела прозрачных сред. Формулы Снеллиуса и Френеля

**Билеты** на экзамене состоят из трех пунктов: два теоретических вопроса из вышеперечисленных и одна задача из перечисленного списка: **2.2, 2.9, 2.13, 4.1, 4.2, 6.1** (только полное сечение без радиационного трения но с учетом затухания, индуцированного внешнем воздействием), **8.6, 10.3, 15.5, 17.2, 18.5, 23.1**(без излучения), **23.3а** ( найти только индуцированный магнитный момент), **26.2 , 28.2** (из «зеленого сборника» задач сезона 2007-2008).

**Задача считается решенной, если доведена до конечного ответа.**

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Лекции.
2. Александр. А. Власов «Формульник»
3. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц «Теория поля»
4. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц «Электродинамика сплошных сред»
5. Ю.П. Рыбаков, Я.П. Терлецкий «Электродинамика»
6. Дж. А. Стрэттон «Теория электромагнетизма»