

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»