

Физика сплошных сред.

Глава 1. Математический аппарат ФСС.

- 1.1. Представление о тензорах.
- 1.2. Элементарные операции с тензорами.
- 1.3. Инвариантные тензоры.
- 1.4. Операции с символьными и индексными представлениями дифференциальных операторов в трёхмерном пространстве.
- 1.5. Преобразование Фурье.
- 1.6. Дельта функция. Представление дельта функции в виде интеграла Фурье.
- 1.7. Дифференциальные операторы и уравнения Максвелла в Фурье-представлении.

Глава 2. Электродинамика сплошных сред.

- 2.1. Уравнения Максвелла для высокочастотного поля в сплошной среде. Материальное уравнение линейной электродинамики. Операторы проводимости и диэлектрической проницаемости. Связь между тензорами проводимости и диэлектрической проницаемости в Фурье-представлении.
- 2.2. Свободные электромагнитные волны в однородной среде. Дисперсионное уравнение и поляризация волн.
- 2.3. Частотная и пространственная дисперсия. Связь тензора диэлектрической проницаемости с параметрами ϵ , μ и σ , квазистатической электродинамики. Асимптотика диэлектрической проницаемости в пределе высоких частот.
- 2.4. Принцип причинности и аналитические свойства диэлектрической проницаемости как функции частоты. Теорема Крамерса-Кронига.
- 2.5. Свойства симметрии тензора диэлектрической проницаемости в изотропных и зеркально-изомерных средах. Естественная оптическая активность. Одноосные кристаллы, обыкновенные и необыкновенные волны. Эффект Керра. Магнитооптические эффекты (Фарадея, Коттона-Мутона).
- 2.6. Граничные условия. Поверхностные волны.
- 2.7. Диссипация энергии волны, её связь со свойствами тензора диэлектрической проницаемости. Энергия и поток энергии волны в среде.

Глава 3. Гидродинамика.

- 3.1. Уравнения идеальной гидродинамики, тензор плотности потока импульса, граничные условия. Приближение несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли.
- 3.2. Теорема Томсона. Потенциальное течение, потенциальное обтекание шара, присоединенная масса.
- 3.3. Гравитационные и капиллярные волны на поверхности жидкости. Гидродинамические неустойчивости Релея-Тейлора и Кельвина-Гельмгольца.
- 3.4. Вязкая жидкость, вязкий тензор напряжений, уравнение Навье-Стокса.
- 3.5. Ламинарное течение жидкости в трубе и по наклонной плоскости.
- 3.6. Звук. Энергия и импульс звуковой волны. Отражение звуковой волны от раздела двух сред.

3.7. Вязкостное и радиационное затухание колебаний пузырька.

Глава 4. Теория упругости.

- 4.1. Тензор деформаций, деформации сдвига и всестороннего сжатия. Тензор напряжений.
- 4.2. Закон Гука для изотропных тел.
- 4.3. Уравнения движения и равновесия деформированного тела. Граничные условия.
- 4.4. Простые деформации.
- 4.5. Энергия деформации.
- 4.6. Звук в твёрдом теле. Отражение и преломление упругих волн.
- 4.7. Продольные колебания стержней.
- 4.8. Изгиб стержней. Поперечные колебания стержней. Устойчивость опор по Эйлеру.

Список рекомендованной литературы.

1. Лотов К.В. Физика сплошных сред. Новосибирск: НГУ, 2001.
2. Векштейн Г.Е. Физика сплошных сред в задачах. М: Институт компьютерных исследований, 2002.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика, т.6, Гидродинамика. М: Наука, 2006.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика, т.7, Теория упругости. М: Наука, 2007.
5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика, т.8, Электродинамика сплошных сред. М: Наука, 2003.