

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО  
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ, НАНОТЕХНОЛОГИЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

---

## Экзаменационные вопросы по курсу общей физики (III семестр)

---

Первый (осенний) семестр 2016/17 уч.года

Лекторы:

проф. Ю.А.МАМАЕВ

проф. Д.А.ПАРШИН

Группы:

23411-23417 (ИФНиТ)



**ПОЛИТЕХ**

Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

11 декабря 2016 г.

# Магнетизм

1. Релятивистский характер магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося точечного заряда.
2. Уравнения для средних значений магнитного поля. Уравнение для векторного потенциала. Векторный потенциал системы точечных зарядов.
3. Магнитное поле системы точечных зарядов. Закон Био-Савара.
4. Магнитное поле прямолинейного провода с током.
5. Сила Ампера.
6. Магнитный момент. Заряд, вращающийся по окружности. Магнитный момент контура с током.
7. Поле магнитного диполя.
8. Связь механического и магнитного моментов.
9. Гиромагнитные явления.
10. Гиромагнитное отношение. Магнетон Бора.
11. Прецессия магнитного момента в магнитном поле.
12. Теорема Лармора.
13. Различие и сходство электрического и магнитного дипольного моментов. Энергия диполя в магнитном поле. Сила, действующая на магнитный диполь.
14. Поведение магнитного момента в скрещенных постоянном и вращающемся магнитных полях. Магнитный резонанс — ЭПР, ЯМР.
15. Квантово-механический подход к проблеме магнитного резонанса. Опыт Штерна-Герлаха.
16. Среднее магнитное поле  $\vec{B}$  в веществе. Ферромагнетики, диамагнетики, парамагнетики.
17. Диамагнетизм. Формула Ланжевена.
18. Парамагнетизм. Закон Кюри.
19. Методы измерения статической магнитной восприимчивости.
20. Адиабатическое размагничивание парамагнетиков. Получение сверхнизких температур.
21. Уравнения Максвелла для полей  $\vec{B}$  и  $\vec{H}$  в веществе. Намагниченность  $\vec{M}$ . Связь между  $\vec{B}$  и  $\vec{H}$ .
22. Сущность ферромагнетизма. Обменные силы. Опыт Дорфмана.
23. Теория среднего поля. Зависимость намагниченности ферромагнетика от температуры. Температура Кюри.
24. Магнитная восприимчивость ферромагнетиков. Закон Кюри-Вейса. Антиферромагнетики.

# Электромагнитные волны

1. Волновое уравнение для электромагнитного поля.
2. Плоские гармонические волны.
3. Стоячие волны.
4. Дисперсия. Групповая скорость.
5. Поляризация векторной волны.
6. Свойства плоских электромагнитных волн. Опыты Герца.
7. Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга.
8. Импульс электромагнитной волны. Давление света.
9. Момент импульса электромагнитных волн.
10. Излучение ускоренно движущегося точечного заряда. Запаздывающее поле. Излучение электрического диполя.
11. Явление интерференции волн. Когерентность.
12. Интерференционная картина в далеком поле.
13. Пространственная когерентность.
14. Временная когерентность.
15. Интерференция света при отражении от тонких пленок.
16. Практическое применение интерференции. Просветление оптики. Интерференционные зеркала Интерферометры.
17. Излучение Вавилова – Черенкова.
18. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
19. Метод зон Френеля. Соотношение между волновой и геометрической оптикой.
20. Дифракция плоской волны на щели.
21. Дифракция Фраунгофера на отверстиях. Разрешающая способность объектива.
22. Дифракционная решетка. Условия максимумов и минимумов интенсивности.
23. Дисперсия, разрешающая способность и дисперсионная область дифракционной решетки.
24. Дифракция плоской волны на двумерной решетке.
25. Дифракция рентгеновских лучей.
26. Голография.
27. Электромагнитные волны на границе раздела изотропных сред.
28. Поляризация при отражении и преломлении света. Формулы Френеля. Закон Брюстера.
29. Фазовые соотношения между отраженной, преломленной и падающей волной.
30. Полное внутреннее отражение.
31. Двойное лучепреломление.
32. Поляризационные устройства.

33. Искусственная оптическая анизотропия. Фазовые пластинки.
34. Нормальная и аномальная дисперсия.
35. Классическая теория дисперсии. Распространение света в среде с комплексной диэлектрической проницаемостью.
36. Нелинейные оптические явления.
37. Тепловое излучение. Связь между параметрами излучателя и излученного поля. Закон Кирхгофа.
38. Законы излучения абсолютно черного тела.
39. Спонтанное и вынужденное излучение. Вывод Формулы Планка по Эйнштейну.
40. Активная среда с инверсной заселенностью.
41. Лазеры.