

Программа вступительных испытаний по физике для поступающих в магистратуру физического факультета МГУ

1. Механика

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
3. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.
4. Движение в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера.
5. Функция Лагранжа и уравнения Лагранжа системы материальных точек. Интегралы движения.
6. Динамика абсолютно твердого тела. Тензор инерции.
7. Колебания систем с одной и многими степенями свободы. Свободные и вынужденные колебания.
8. Канонические уравнения Гамильтона.
9. Деформации и напряжения в твердых телах. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона.
10. Механика жидкостей и газов. Течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера.
11. Течение вязкой жидкости. Уравнение Навье - Стокса. Число Рейнольдса.

Литература

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М., Высшая школа, 1986.
2. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков. М., Изд-во МГУ, 1978.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М., Наука, 1988.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. М., Наука, 1988.
5. Петкевич В.В. Теоретическая механика. М., Наука, **1981**.

2. Молекулярная физика и статистическая механика

1. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Температура.
2. Первое начало термодинамики. Циклические процессы
3. Второе начало термодинамики.
4. Энтропия термодинамической системы. Термодинамические потенциалы.
5. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основные газовые законы.
6. Распределение молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.
7. Канонические распределения.
8. Идеальные бозе- и ферми - газы. Равновесное излучение.
9. Теплоемкость твердых тел. Модели Дебая и Эйнштейна.
10. Теория флуктуации. Броуновское движение.
11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
12. Твердые тела. Кристаллы. Симметрия кристаллов.
13. Фазовые переходы первого и второго рода.
14. Явления переноса.
15. Понятие о кинетической теории Больцмана.
16. Понятие о самосогласованном поле. Кинетическое уравнение Власова.

Литература

1. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. М., Наука, 1976.

2. Сивухин ДВ. Общий курс физики, т.2. М., Наука, 1990.
3. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М., Высшая школа, 1987.
4. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика. Теория равновесных систем. М., Изд-во МГУ, 1991.
5. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика. Теория неравновесных систем. М., Изд-во МГУ, 1987.
6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика, ч. 1. М., Наука, 1976.

3. Электродинамика и оптика

1. Электростатическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса.
2. Статическое магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция.
3. Уравнение Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы.
4. Энергия электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
5. Излучение электромагнитных волн в электрическом дипольном приближении.
6. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Диэлектрическая проницаемость и показатель преломления.
7. Диэлектрики, магнетики, проводники, сверхпроводники и их электромагнитные свойства.
8. Квазистационарное приближение. Скин-эффект.
9. Основы специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
10. Интерференция света. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры.
11. Дифракция света. Приближения Френеля и Фраунгофера. Спектральные приборы.
12. Излучение света атомами и молекулами. Ширина линии излучения.
13. Спонтанные и вынужденные переходы. Лазеры.
14. Дисперсия и поглощение света. Отражение и преломление на границах двух сред. Рассеяние света. Формула Рэлея.
15. Законы фотоэффекта. Закон Стефана-Больцмана.

Литература

1. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм, М., Высшая школа, 1983
2. Тамм И.Е. Основы теории электричества. М.» Наука, 1976.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. М., Наука, 1973.
4. Денисов В.И. Лекции по электродинамике. УНЦ ДО. 2007.
5. Денисов В.И. Введение в электродинамику материальных сред. М., Изд-во МГУ, 1989.
6. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика. М., Изд-во МГУ, 2004.
7. Ландсберг Г.С. Оптика. М., 1976.
8. Белов М.М., Румянцев В.В., Топтыгин И.Н. Классическая электродинамика. М., Наука, 1985.
9. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. М., Наука, 1982.
10. Александров А.Ф., Рухадзе А.А. Основы электродинамики плазмы. Изд.2. М.: Высшая школа, 1988.
11. Угаров В.А. Специальная теория относительности. М., Наука, 1969.

4. Физика атомного ядра и частиц

1. Основные характеристики атомных ядер. Квантовые характеристики ядерных состояний.
2. Радиоактивность.
3. Деление и синтез ядер. Ядерная энергия. Реакторы.

4. Модели атомных ядер.
5. Гамма-излучение ядер. Эффект Мессбауэра.
6. Ядерные силы и их свойства.
7. Элементарные частицы и их взаимодействия. Античастицы.
8. Сильное взаимодействие. Кварковая структура адронов.
9. Слабое взаимодействие и процессы, им обусловленные. Нейтрино.
10. Принципы и методы ускорения заряженных частиц.
11. Методы детектирования частиц.

Литература

1. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика, т.1,2. М., Энергоатомиздат, 1993.
2. Субатомная физика. Вопросы, задачи, факты.(учебное пособие под ред. Ишханова В.С.). М., Изд-во МГУ, 1994.
3. Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц. М., Изд-во МГУ, 2000.
4. Ракобольская И.В. Ядерная физика. М., Изд-во МГУ, 1981.
5. Фрауэнфельдер Г., Хенли Э. Субатомная физика. М., Мир, 1979.

5. Атомная физика и квантовая механика

1. Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории. Волновые и корпускулярные свойства материи.
2. Атом водорода по Бору.
3. Основные постулаты квантовой механики. Волновая функция.
4. Принцип неопределенности.
5. Описание эволюции квантовомеханических систем. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.
6. Линейный квантовый гармонический осциллятор.
7. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
8. Угловой момент. Сложение моментов.
9. Движение в центральном поле. Атом водорода: волновые функции и уровни энергии.
10. Стационарная теория возмущений в отсутствие и при наличии вырождения. Эффекты Зеемана и Штарка.
11. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули.
12. Многоэлектронный атом. Электронная конфигурация. Терм. Тонкая структура терма.
13. Теория упругого рассеяния. Борновское приближение.
14. Основы физики молекул. Адиабатическое приближение. Термы двухатомной молекулы. Типы химической связи.

Литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. М., Физматгиз, 1974.
2. Давыдов А.С. Квантовая механика. М., Физматгиз, 1973.
3. Попов А.М., Тихонова О.В. Лекции по атомной физике. МГУ, физический факультет, 2007.
4. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. М., Наука, 1979.
5. Соколов А.А., Тернов И.М. Квантовая механика и атомная физика. М., Просвещение, 1970.
6. Елютин П.В., Кривченков В.Д. Квантовая механика. М., Наука, 1976.

7. Шпольский Э.В. Атомная физика, т.1,2. М., Наука, 1974.
8. Сивухин Д.В. Курс общей физики, т.5, часть 1. М., Наука, 1988.