

**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.

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.

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.

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.

5. Атомная физика и квантовая механика

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

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И.И. Ольховский. Курс теоретической механики для физиков. М., Изд-во МГУ, 1978.
2. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Механика. М., Физматлит, 2001.
3. Л.С. Кузьменков. Теоретическая физика. Классическая механика. М., Наука, 2015.
4. Ю.Г. Павленко. Лекции по теоретической механике. М., Физматлит, 2002.
5. В.Р. Халилов, Г.А. Чижов. Динамика классических систем. М., Изд-во МГУ, 1993.
6. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Гидродинамика. М., Наука, 1988.
7. Б.В. Петкевич. Теоретическая механика. М., Наука, 1989.
8. И.А. Квасников, Термодинамика и статистическая физика, том 1, теория равновесных систем, термодинамика. Изд. УРСС, М., 2002.
9. И.А. Квасников, Термодинамика и статистическая физика, том 2, теория равновесных систем, статистическая физика. Изд. УРСС, М., 2002.
10. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Статистическая физика. Изд. УРСС, М., 2021.
11. В.А. Алешкевич. Электромагнетизм. М., Физматлит, 2014.
12. В.И. Денисов. Введение в электродинамику сплошных сред. М, Изд-во МГУ, 1989.
13. А.Н. Матвеев. Электричество и магнетизм. М., Лань, 2010.
14. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теория поля. М., Физматлит, 2018.
15. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Электродинамика сплошных сред. М., Физматлит, 2005.
16. С.Г. Калашников. Электричество. М., Физматлит, 2003.
17. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т.3., Физматлит, 2004.
18. Батыгин В.В., Топтыгин И.Н. Современная электродинамика. Часть 1. Микроскопическая теория. – М., НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003.

19. Топтыгин И.Н. Современная электродинамика. Часть 2. Теория электромагнитных явлений в веществе. М., НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005.
20. Алешкевич В.А. ОПТИКА. М. "Физматлит". 2010.
21. Матвеев А.Н. ОПТИКА. М. "Высшая школа". 1985.
22. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 4. ОПТИКА. 3-е изд. М. "Физматлит". 2005.
23. Ландсберг Г.С. ОПТИКА. 5-е изд., М., "Наука". 1976.
24. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА. М. МГУ, 1998.
25. Борн М., Вольф В. ОСНОВЫ ОПТИКИ. М.. "Наука". 1970.
26. Крауфорд Ф. ВОЛНЫ. 3-е изд. М. "Наука".1984.
27. А.С. Давыдов. Квантовая механика. М., Физматгиз, 1973.
28. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Квантовая механика. М., Физматлит, 2004.
29. О.Д. Тимофеевская, О.А. Хрусталева. Лекции по квантовой механике. М., URSS, 2017.
30. Д.И. Блохинцев. Основы квантовой механики. М., Наука, 1983.
31. А.А. Соколов, Ю.М. Лоскутов, И.М. Тернов. Квантовая механика. М., Просвещение, 1965.
32. Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов, Н.П. Юдин. Частицы и атомные ядра. Учебник. Изд. 4-е, испр. и доп., 2019.
33. И.М. Капитонов. Введение в физику ядра и частиц. Изд. 6-е. 2018.
34. В.И. Арнольд. Математические методы классической механики. М.: Едиториал УРСС, 2003.
35. В.В. Балашов, В.К. Долинов. Курс квантовой механики. М., РХД, 2001.
36. П.В. Елютин, Д.В. Кривченков. Квантовая механика с задачами. М.: Физматлит, 2000.
37. Б.И. Бутиков. Оптика. М., Высшая школа, 1986.