**КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

*Д. А. Паршин и Г. Г. Зегря*

*О курсе*

*Курс общей физики читается студентам первого и второго курсов Физико-технического Факультета Санкт-Петеpбуpгского госудаpственного технического унивеpситета. Авторы курса - проф. Д. А. Паршин и проф. Г. Г. Зегря.*

Для просмотра текстов рекомендуется использовать

Оглавление:

***Кинематика материальной точки***

Лекция 1

1. Введение
2. Макромир и микромир
3. Их взаимосвязь
4. Современная картина мира

Лекция 2

1. Границы применимости классической механики
2. Кинематика
3. Пространственно-временные системы отсчета
4. Основы векторной алгебры
5. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки
6. Равноускоренное движение
7. Путь

Лекция 3

1. Вращательное движение
2. Равномерное движение точки по окружности
3. Вектор угловой скорости
4. Угловое ускорение

Лекция 4

1. Векторы
2. Преобразование векторов
3. Матрица направляющих косинусов
4. Полярные и аксиальные векторы
5. Условие инвариантности физических законов по отношению с к преобразованию координатных систем

***Динамика материальной точки***

Лекция 5

1. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета
2. Движение относительно инерциальных систем отсчета
3. Законы Ньютона
4. Принцип относительности Галилея
5. Преобразование Галилея

Лекция 6

1. Закон сохранения импульса
2. Центр инерции
3. Движение центра инерции
4. Связь закона сохранения импульса с принципом относительности Галилея

Лекция 7

1. Сила
2. Уравнение движения Ньютона
3. Основные задачи динамики материальной точки
4. Работа
5. Кинетическая энергия
6. Консервативные и неконсервативные силы
7. Принцип обратимости движения в поле консервативных сил

Лекция 8

1. Потенциальная энергия
2. Закон сохранения энергии в механике
3. Сила и потенциальная энергия
4. Одномерное движение
5. Границы движения
6. Закон сохранения импульса и энергии как следствие однородности пространства-времени
7. Момент импульса. Динамика твердого тела

Лекция 9

1. Изотpопия пpостpанства.
2. Закон сохpанения момента импульса.
3. Движение в центpальном поле

Лекция 10

1. Задача Кеплеpа.
2. Резеpфоpдовское pассеяние

Лекция 11

1. Движение твердого тела.
2. Тензор инерции и энергия вращающегося твердого тела

Лекция 12

1. Момент импульса твердого тела.
2. Уравнение движения твердого тела.
3. Уравнения Эйлера.
4. Устойчивость вращения

***Колебания***

Лекция 13

1. Гармонические колебания.
2. Колебания математического маятника.
3. Колебания физического маятника.
4. Фазовый портрет маятника.
5. Адиабатические инварианты

Лекция 14

1. Вынужденные колебания.
2. Биения.
3. Затухающие колебания.
4. Добpотность.
5. Вынужденные колебания пpи наличии тpения.
6. Пpинцип супеpпозиции колебаний

Лекция 15

1. Паpаметpический pезонанс

Лекция 16

1. Hелинейные колебания.
2. Фазовый поpтpет ангаpмонического осциллятоpа.
3. Отобpажение Пуанкаpе.
4. Понятие о фpакталах.
5. Пpедсказуемость хаотического движения

Д. А. Паршин и Г. Г. Зегря

Лекция 17

1. Скорость распространения взаимодействий. Принцип относительности Эйнштейна
2. Экспериментальные методы определения скорости света
3. Экспериментальная проверка принципа относительности и предельности скорости света для материальных частиц
4. Относительность времени.

Лекция 18

1. Интервал. Геометрия Минковского. Инвариантность интервала
2. Времениподобный и пространственноподобный интервалы
3. Абсолютно будущие события, абсолютно прошедшие события, абсолютно удаленные события
4. Световой конус

Лекция 19

1. Собственное время. Парадокс близнецов
2. Распад пиона
3. Преобразования Лоренца. Лоренцево сокращение
4. Собственная длина стержня

Лекция 20

1. Преобразование скоростей. Опыт Физо
2. Четырехмерные векторы и тензоры II ранга
3. Четырехмерная скорость. Гиперболическое движение

Лекция 21

1. Релятивистский импульс. 4-вектор энергии-импульса
2. Закон сохранения энергии-импульса
3. Зависимость массы от скорости. Связь энергии с массой
4. Формула Эйнштейна E=mc2

Лекция 22

1. Связь энергии и импульса в релятивистской механике
2. Эффект Доплера. Момент импульса
3. Распад частиц. Звездные реакции с превращением энергии
4. Комптон эффект. Антипротонный порог

Лекция 23

1. Сила Лоренца
2. Релятивистская форма уравнений движения
3. Тензор электромагнитного поля
4. Преобразования Лоренца для электрического и магнитного поля
5. Инварианты поля

***Основы Общей Теории Относительности (ОТО)***

Д. А. Паршин и Г. Г. Зегря

Лекция 24

1. Силы инерции при ускоренном поступательном движении системы отсчета
2. Силы инерции при произвольном ускоренном движении системы отсчета
3. Движение относительно Земли с учетом ее вращения
4. Вес тела

Лекция 25

1. Равенство инертной и гравитационной масс
2. Принцип эквивалентности
3. Искривление луча света в гравитационном поле
4. Изменение частоты света при движении в гравитационном поле

Лекция 26

1. Кривизна пространства-времени. Замедление хода часов в гравитационном поле
2. Евклидово и неевклидово пространство
3. Гауссовы координаты. Метрический тензор. Геодезические
4. Кривизна. Поверхности нулевой, положительной и отрицательной кривизны. Кривизна пространства-времени в гравитационном поле Земли

Лекция 27

1. Геометрический характер ОТО
2. Движение частицы в гравитационном поле
3. Парадокс близнецов в общей теории относительности
4. Экспериментальная проверка общей теории относительности
5. Строение и свойства Вселенной. Динамика космологического расширения по Эйнштейну-Фридману
6. Фрактальная структура Вселенной. Квантовые флуктуации пространства-времени

Лекция 28

1. Функционалы.Вариационное исчисление
2. Принцип наименьшего действия

***Доп. Лекция*** Немного о фракталах

***Доп. Лекция***  Детерминированный хаос