Программа

курса лекций по физике для студентов групп 413-416

Лектор – доцент Агрба П.Д.

Введение

Предмет современной физики. Методы физического исследования. Идеализация реальных объектов и взаимосвязей между ними. Принципиальная роль физического эксперимента. Характерные пространственно-временные масштабы. Границы применимости классической механики.

Кинематика материальной точки

**Системы отсчета.** Векторный, координатный, естественный способы описания движения материальной точки. **Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.** Вращательное движение, **угловая скорость и угловое ускорение. Преобразование скоростей при переходе из одной системы отсчета в другую.**

Динамика материальной точки

**I закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета.  
II закон Ньютона – закон ускорений. Понятие силы и массы.  
III закон Ньютона – закон взаимодействий.**

II закон Ньютона как дифференциальное уравнение движения. Роль начальных условий. Примеры динамических задач:  
**- движение материальной точки под действием постоянной силы;**- прямолинейное движение под действием тормозящей силы, пропорциональной скорости;  
- движение материальной точки под действием квазиупругой силы. Уравнение гармонического осциллятора.

Динамика вращательного движения материальной точки. **Уравнение моментов для материальной точки.** Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном силовом поле.

Механическая работа и энергия

**Механическая работа и мощность.** Консервативные силы. **Потенциальная энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Механическая энергия, теорема об изменении механической энергии. Закон сохранения механической энергии материальной точки.**

Основные виды сил

Сухое трение. **Закон Амонтона-Кулона.**  
Вязкое трение, формула Ньютона. Ламинарное течение вязкой жидкости в трубе, формула Пуазейля. Силы, действующие на тела, движущиеся в вязкой среде. **Закон Стокса.** *Аэродинамические силы. Число Рейнольдса.*  
Деформация растяжения-сжатия. **Закон Гука.** Упругие константы вещества. *Отклонения от закона Гука при больших деформациях (нелинейность, пластичность).*  
Электрический заряд. **Закон Кулона.** Напряженность электрического поля.  
Вектор индукции магнитного поля, **сила Лоренца.** Действие магнитного поля на проводник с током, **сила Ампера.** Момент сил, действующих на рамку с током в магнитном поле.  
Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. **Циклотронная частота. Ларморовский радиус.**  
**Закон всемирного тяготения.** Эквивалентность гравитационной и инертной масс. I, II, III космические скорости.

Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции

Система отсчета, ускоренно движущаяся относительно инерциальной. **Переносная сила инерции.** Эквивалентность сил инерции и тяготения.  
Вращающаяся система отсчета. Теорема Кориолиса. **Центробежная и кориолисова силы инерции.** Земля как неинерциальная система отсчета. Маятник Фуко.

Специальная теория относительности (СТО)

Постулаты СТО. **Преобразования Лоренца** и некоторые следствия из них: относительность одновременности двух событий, сокращение длины движущегося тела (парадокс шеста и сарая), замедление времени.  
Релятивистский закон сложения скоростей. Понятие интервала.  
Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение движения. Пример – ускорение заряженной частицы электрическим полем.  
Связь релятивистской массы с энергией, энергии с импульсом. Фотон как частица с нулевой массой покоя.

Литература

Сивухин Д.В. Общий курс физики, т. 1,3, М.: Наука, 1989  
Иродов И.Е. Основные законы механики. М.: Высшая школа, 1997.  
Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: Высшая школа, 1976.