

ВВЕДЕНИЕ

Предмет 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

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

ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. II закон Ньютона. Понятия силы и инертной массы. III закон Ньютона.

II закон Ньютона как уравнение движения. Роль начальных условий. Движение материальной точки под действием постоянной силы. Движение материальной точки под действием силы, пропорциональной скорости. Движение материальной точки под действием квазиупругой силы, гармонический осциллятор.

Динамика вращательного движения материальной точки. Уравнение моментов для материальной точки. Закон сохранения момента импульса.

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 в поле консервативных сил. Движение в центрально-симметричном силовом поле.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СИЛ

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал.

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. Дрейфовое движение в скрещенных электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.

Деформации растяжения-сжатия. Закон Гука. Упругие константы вещества. Отклонения от закона Гука при больших деформациях (нелинейность, пластичность). Электромагнитная природа упругих сил.

Сухое трение. Закон Амонтона-Кулона. Трение скольжения.

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.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной масс. Движение материальной точки в поле тяготения. I, II, III космические скорости. Вес и невесомость тел.

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)

Опыты Физо и Майкельсона. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца и некоторые следствия из них: относительность одновременности двух событий, сокращение длины движущегося тела, замедление хода движущихся часов.

Понятие интервала. Релятивистский закон преобразования скоростей при переходе из одной системы отсчета в другую.

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

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики в 5 т., т.1, 3, ФИЗМАТЛИТ/МФТИ, 2005.
2. Иродов И.Е. Основные законы механики. - М.: Бином, 2010.
3. Савельев И.В. Курс общей физики в 5 т., т.1-3. – Санкт-Петербург.: Лань, 2021.
4. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003.
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М., Наука, 1988.
6. Сборник задач по общему курсу физики. Механика. Под ред. И.А.Яковлева. М.: Физматлит, Лань, 2006.