

Кафедра теоретической и
экспериментальной физики (ТиЭФ)

Сергей Иванович
Твердохлебов

Виды занятий

- Лекции
 - Практические занятия:
 - аудиторные занятия,
 - индивидуальные домашние задания (ИДЗ)
 - Лабораторные работы:
 - допуск к лабораторной работе
 - выполнение лабораторной работы,
 - подготовка и сдача отчёта
 - Теоретические коллоквиумы
 - **Экзамен** (оценка проставляется в зачётную книжку и экзаменационную ведомость)
- Допуск к экзамену

Предмет и структура физики

Физика – наука об общих свойствах и строении материи и законах её движения. Название происходит от греческого слова *physis* – природа.

Материя – объективная реальность, обнаруживаемая нами посредством ощущений, восприятий, приборов.

Материя существует в 2-х формах:

1. вещество,
2. поле.

Материя

Вещество – форма материи, состоящая из частиц, имеющих собственную массу (массу покоя).

Поле – особая форма материи, обуславливающая взаимодействие частиц вещества (передатчик взаимодействия).

Примеры: гравитационное поле, электрическое поле.

Различные формы материи могут взаимодействовать

Пример взаимодействия:
процесс аннигиляции электрона и
позитрона



$h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж · с – *Постоянная Планка.*

Передача взаимодействия

1. **Дальнодействие** – взаимодействие передается от точки к точке с бесконечной скоростью.

Концепция Ньютона.

2. **Близодействие** – взаимодействие передается от точки к точке с конечной скоростью, равной скорости света

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с.}$$

Концепция Декарта.

Физика – экспериментальная наука, её законы базируются на фактах установленных экспериментальным путем.

- Физика – основа современного естествознания.
- Физика – основа научно-технического прогресса.
 1. Ядерный реактор: 1942, США, Чикаго, Ферми.
 2. Транзисторы: 1948, США, Шокли, Бардин.
Компьютеры.
 3. Лазеры: 1960, СССР, Басов, Прохоров; США, Таунэн.
 4. Космические аппараты: 1961, СССР, Королев.
- Физика имеет тесную связь с другими науками.
- Взаимосвязь физики и математики.

Структура физики, изучаемой в ТПУ

1. Механика.
 2. Статистическая физика и термодинамика.
 3. Электромагнетизм.
 4. Физика колебаний.
 5. Волновая и квантовая оптика.
 6. Квантовая механика.
 7. Ядерная физика и физика элементарных частиц.
 8. Элементы физики твердого тела.
- ЭЛТИ – курс «Электродинамика»

Система СИ – System International

Основные единицы: м, кг, с, Н, рад, Гц,
Дж, Вт.

Система СГС: см, г, с, дин, рад, Гц,
эрг, эрг/с.

Время характеризуется показаниями некоторых часов

В качестве часов может выступать любой прибор или тело, в которых реализуется периодический процесс, служащий для измерения времени.

Примеры:

- колебания маятника,
- вращение Земли вокруг своей оси,
- атомные часы (колебания электромагнитного поля в узких спектральных линиях излучения, в частности, цезия 133).

Метр

До 1960 г. эталоном метра служила штриховая мера длины на бруске платиновоиридиевого сплава, г. Сакле, Франция.

1 метр = $1 / 10\,000\,000$ части $1 / 4$ длины земного меридиана.

В настоящее время 1 метр = длине пути, проходимого светом в вакууме за время равное $1 / 299\,792\,458$ секунды.

Масса

1 кг равен 1 дм³ воды при 4⁰С.

Механика. Общие сведения

Механика – часть физики, которая изучает закономерности механического движения и причины, вызывающие или изменяющие это движение.

Механическое движение – это изменение с течением времени взаимного расположения тел или их частей.

- Классическая механика.
- Релятивистская механика.
- Квантовая (волновая механика).

Классическая механика

изучает движение макроскопических тел, скорость которых во много раз (10 раз и более) меньше скорости света в вакууме.

Создавали:

- Архимед (287 – 212 гг. до н.э.),
- Иоганн Кеплер (1571 – 1630 гг.),
- Галлелео Галилей (1564-1642 гг.),
- Исаак Ньютон (1643 -1727 гг.).

Макроскопические тела – тела, значительно превышающие атомные размеры.

Релятивистская механика

изучает движение тел со скоростями близкими к скорости света в вакууме.

Основана на специальной теории относительности, сформулированной Эйнштейном (1879 -1955 гг.).

Квантовая механика

изучает волновые свойства частиц.

Изучает движение частиц микромира в атомах, твердом теле, плазме ...

Длина волны

h – постоянная Планка, $\lambda = \frac{h}{p}$.

$p = m \cdot v$ – импульс.

Если волновыми свойствами частиц можно пренебречь, то частицы можно считать макроскопическими и описывать их закономерностями классической механики.

Два постулата классической механики

1. Взаимодействием прибора с объектом можно пренебречь.
2. Скорость передачи взаимодействий бесконечна.

Классическая механика подразделяется на две части

- **векторная механика Ньютона** – сформулированы все основные законы,
- **механика Лагранжа** – уравнения механики представлены в столь обобщенной форме, что в дальнейшем их удалось применить и к немеханическим, в частности, электромагнитным процессам.

Механика делится на 3 раздела

1. **Кинематика** изучает движение тел без учета действующих на них сил, т.е. не рассматривает причины, которые это движение обуславливают.
2. **Динамика** изучает движение тел с учетом действующих на них сил.
3. **Статика** изучает законы равновесия системы тел.

В механике для описания движения тел в конкретных условиях используют разные **физические модели**, например, материальная точка, абсолютно твердое тело.