

Программа по физике

Введение.

Что изучает физика. Эксперимент и теория. Измерения. Погрешности. Эталон. Системы единиц. Размерность. Графическое изображение зависимостей.

Основы механики.

Относительность движения. Система отсчёта. Средняя и мгновенная скорость. Графическое изображение движения. Вычисления в общем виде. Соображения размерности и предельные случаи. Сила, масса, вес. Понятие о динамике и законах Ньютона. Трение, коэффициент трения, конус трения. Упругость, закон Гука.

Гидростатика.

Давление. Условие безразличного равновесия произвольной части жидкости – закон Паскаля. Плотность. Равновесие жидкости в однородном поле тяжести. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Плавание тел. Центр тяжести плавающего тела и центр давления. Остойчивость. Парадокс Паскаля.

Атмосферное давление, сжимаемость воздуха, барометрическая формула. Опыт Торричелли. Насос. Сифон.

Работа и энергия.

Работа силы. Энергия. Виды энергии. Всеобщий закон сохранения энергии. Кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные силы. Энергия в однородном поле тяжести. Энергия пружины.

Статика твердых тел.

Золотое правило механики (принцип виртуальных перемещений). Условия равновесия твёрдого тела. Момент силы. Центр тяжести. Приведение плоской системы сил к равнодействующей и паре. Статическая неопределенность. Равновесие под действием трех сил.

Виды равновесия. Условие устойчивости равновесия.

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ.

Основы МКТ.

Атомистическая гипотеза. Теория Дальтона. Число Авогадро. Тепловой хаос. Броуновское движение. Диффузия. Необратимость. опыты Перрена. Диффузионный поток и подвижность. Размеры и массы молекул, их средние скорости. Взаимодействие между молекулами и различные фазы вещества. Потенциальная и кинетическая энергия молекул. Внутренняя энергия. Джоуль, Ватт.

Основы термодинамики.

Два способа изменения внутренней энергии тела: работа и теплопередача. Количество теплоты. Виды теплопередачи. Температура – мера кинетической энергии молекул. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости вещества. Теплоемкость в различных процессах. Нагревание и повышение температуры. Теплота сгорания топлива (удельная и молярная). Удельная теплота плавления и парообразования. Кипение жидкостей. Переохлаждение и перегрев.

Уравнение теплового баланса.

Тепловое расширение тел. Коэффициент линейного и объемного расширения.

Превращение энергии в механических и тепловых машинах. Тепловые двигатели: паровая машина, двигатель внутреннего сгорания, турбина, реактивный двигатель.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ.

Начала электростатики.

Электризация тел. Два рода зарядов. Строение атомов и молекул. Электрон. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле и вектор его напряженности. Поляризация тел. Проводники и диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость вещества. Точечный ли электрон? Принцип суперпозиции.

Электрический ток.

Условие существования электрического тока. Сопротивление. Микроскопическое рассмотрение. Удельное сопротивление вещества, его

зависимость от температуры. Напряжение и сила тока. Время свободного пробега. Вольт, ампер. Закон Ома для участка цепи. Ом. Сложение токов и напряжений. Соединение сопротивлений. Амперметр и вольтметр, их внутреннее сопротивление. Шунты и добавочные сопротивления.

Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Почему она тепловая? Нагревательные приборы.

Источники напряжения. Внутреннее сопротивление источника. Закон Ома для полной цепи. КПД. ЭДС. Передача энергии на расстояние.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

Законы геометрической оптики.

Скорость света. Прямолинейность распространения света. Световые лучи. Закон отражения и преломления света на границе двух сред. Показатель преломления.

Изображение в плоском зеркале. Мнимость изображения. Почему и как его видит глаз как оптический прибор. Параксиальность «глазной» оптики.

Полное внутреннее отражение. Конус полного внутреннего отражения. Плоскопараллельная пластинка. Призма. Миражи.

Линзы и сферические зеркала.

Тонкая линза. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Три «основных» луча. Действительное и мнимое изображение. Действительный и мнимый источник. Алгебраическая оптика. Коэффициент линейного и продольного увеличения.

Сферические зеркала.

Оптические системы (приборы): лупа, глаз, очки, фотоаппарат, проекционный аппарат, телескоп (угловое увеличение), микроскоп.