

Перечень и содержание тем

Тема 1. Тепловые явления

Тепловое движение. Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Плавление и отвердевание тел. Температура плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Температура кипения. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменений агрегатных состояний вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Превращение энергии в механических и тепловых процессах. Тепловой баланс. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя.

Тема 2. Электрические явления

Электризация тел. Два рода зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле. Дискретность электрического заряда. Электрон. Строение атомов. Электрический ток. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрическая цепь.

Тема 3. Законы взаимодействия и движения тел

Материальная точка. Система отсчета. Путь и перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Относительность механического движения. Инерциальные системы отсчета. Первый, второй и третий законы Ньютона. Свободное падение. Закон Всемирного тяготения. Движение тела под действием силы тяжести. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Искусственные спутники Земли. Силы упругости, трения. Движение тела под действием нескольких сил. Импульс. Закон сохранения импульса.

Тема 4. Механические колебания и волны. Звук

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. Работа. Энергия. Закон сохранения и превращения энергии. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения, частотой и периодом. Звуковые волны. Скорость звука. Высота и громкость звука. Эхо.

Тема 5. Электромагнитные явления

Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило Буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электромагнитная индукция.

Тема 6. Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Среднее значение квадрата скорости молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура и тепловое равновесие. Определение температуры и ее измерение.

Физика

Абсолютная температура. Скорость молекул газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы в газах. Политропные процессы в газах. Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Критическая температура. Влажность воздуха. Свойства поверхности жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.

Тема 7. Основы термодинамики

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей.

Тема 8. Электрическое поле

Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Эквивалентность описания взаимодействий. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 9. Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока. Условия, необходимые для существования электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Измерение силы тока и напряжения. Работа и мощность постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Тема 10. Магнитное поле

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Тема 11. Электрический ток в различных средах

Основные положения электронной теории проводимости металлов. Скорость упорядоченного движения электронов. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда. Плазма.

Тема 12. Электромагнитная индукция

Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.

Тема 13. Электромагнитные колебания

Международная олимпиада школьников УрФУ «Изумруд»

Физика

Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Фазовые диаграммы. Импеданс. Общее сопротивление цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Генератор на транзисторе. Автоколебания. Генерирование электрической энергии. Трансформаторы.

Тема 14. Электромагнитные волны

Волновые явления. Электромагнитные волны. Плотность потока электромагнитного излучения. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция и детектирование. Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация. Телевидение.

Тема 15. Оптические явления

Скорость света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения света. Преломление света. Полное отражение. Дисперсия света. Когерентность. Интерференция механических волн. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света.

Тема 16. Элементы теории относительности

Принцип относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Зависимость массы от скорости. Взаимосвязь массы и энергии.

Тема 17. Излучение и спектры

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Тема 18. Световые кванты

Фотоэлектрический эффект и его законы. Фотон. Уравнение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света.

Тема 19. Атомная и ядерная физика

Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Лазеры. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Альфа-, Бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Античастицы.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Шаскольская М. П., Эльцин И. А. Сборник избранных задач по физике / Под ред. С. Э. Хайкина. – М.–Л.: Гостехиздат, 1949. – 132 с. (и все последующие издания до 5-го, переработанного, М.: Наука, 1986).
2. Зубов В. Г., Шальнов В. П. Задачи по физике. – М.: Гостехиздат, 1952. – 320 с. (и все последующие издания до 11-го, М.: Новая волна, 2000).
3. Бендриков Г. А., Буховцев Б. Б., Керженцев В. В., Мякишев Г. Я. Задачи по физике для поступающих в вузы. – М.: Наука, 1980. – 384 с. (и все последующие издания до 10-го, М.: Физматлит, 2003).
4. Буховцев Б. Б., Кривченков В. Д., Мякишев Г. Я., Сараева И. М. Сборник задач по элементарной физике: Пособие для самообразования. – М.: Наука, 1964. – 440 с. (и все последующие издания до 7-го, М.: УНЦ ДО МГУ, 2004).
5. Буздин А. И., Ильин В. А., Кривченков И. В., Кротов С. С., Свешников Н. А. Задачи московских физических олимпиад / Под ред. С. С. Кротова. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 192 с. – (Библиотечка «Квант». Вып. 60.)
6. Задачи Московской региональной олимпиады школьников по физике 2006 года. / Под ред. М. В. Семенова, А. А. Якуты. – М.: Изд-во МЦНМО, 2007. – 56 с.
7. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 240 с. – (Библиотечка «Квант». Вып. 81.)
8. Слободецкий И. Ш., Асламазов Л. Г. Задачи по физике. – М.: Бюро Квантум, 2001. – 160 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 86).
9. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. – М.: Просвещение, 1964 (и все последующие издания до 4-го, М.: Просвещение, 1983). – 59 с.
10. Задачи по физике: Учебное пособие / Под ред. О. Я. Савченко. – 4-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2001. – 368 с.
11. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8–10 кл. сред. школы. – М.: Просвещение, 1982. – 256 с.
12. Всероссийские олимпиады по физике. 1992–2004 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – 2-е изд., доп. – М.: Вербум-М, 2005. – 534 с.
13. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады школьников / Под ред. В. Г. Разумовского. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985. – 160 с. – (Б-чка «Квант». Вып. 43)
14. Физика. 10–11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С. М. Козел, В. А. Коровин, В. А. Орлов. – М.: Мнемозина, 2001. – 254 с.
15. Лукашик В. И. Физическая олимпиада в 6–7 классах средней школы: Пособие для учащихся. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1987. – 192 с.
16. Григорьев Ю. М., Муравьев В. М., Потапов В. Ф. Физика. Олимпиадные задачи по физике. Международная олимпиада «Туймаада». – М.: МЦНМО, 2006. – 160 с.
17. Гольдфарб Н. И. Физика. Задачник. 10–11 кл.: пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2006. – 398 с. (и все предыдущие издания).