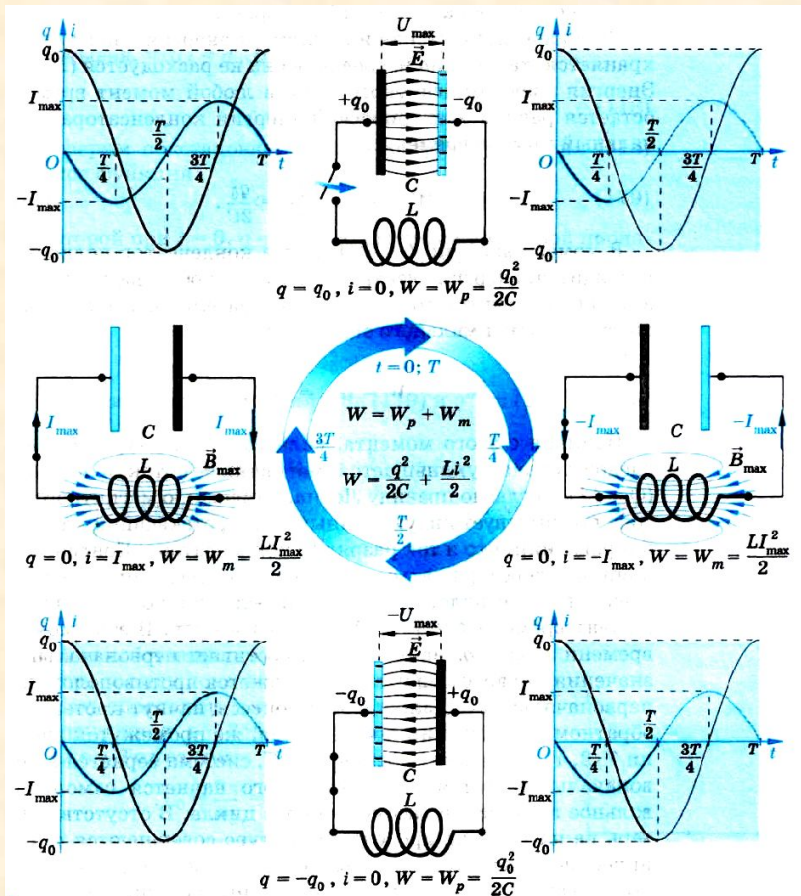


# Электромагнитные колебания и ВОЛНЫ

# Цели

- познакомиться с историей открытия электромагнитных колебаний
- познакомиться с развитием взглядов на природу света
- глубже усвоить теорию колебаний
- выяснить, как на практике применяются электромагнитных колебаний
- научиться объяснять электромагнитные явления в природе
- обобщить знания об электромагнитных колебаниях и волнах различной природы происхождения

# Низкочастотные колебания



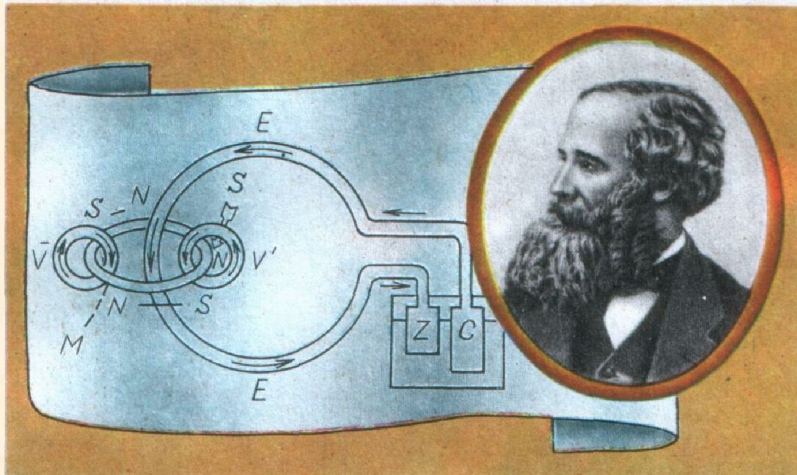
Низкочастотные колебания осуществляются в колебательном контуре. Колебательный контур — цепь, состоящая из последовательно включенных катушки индуктивностью  $L$  и конденсатора емкостью  $C$ .

# Джеймс Клерк Максвелл предсказал существование электромагнитных волн

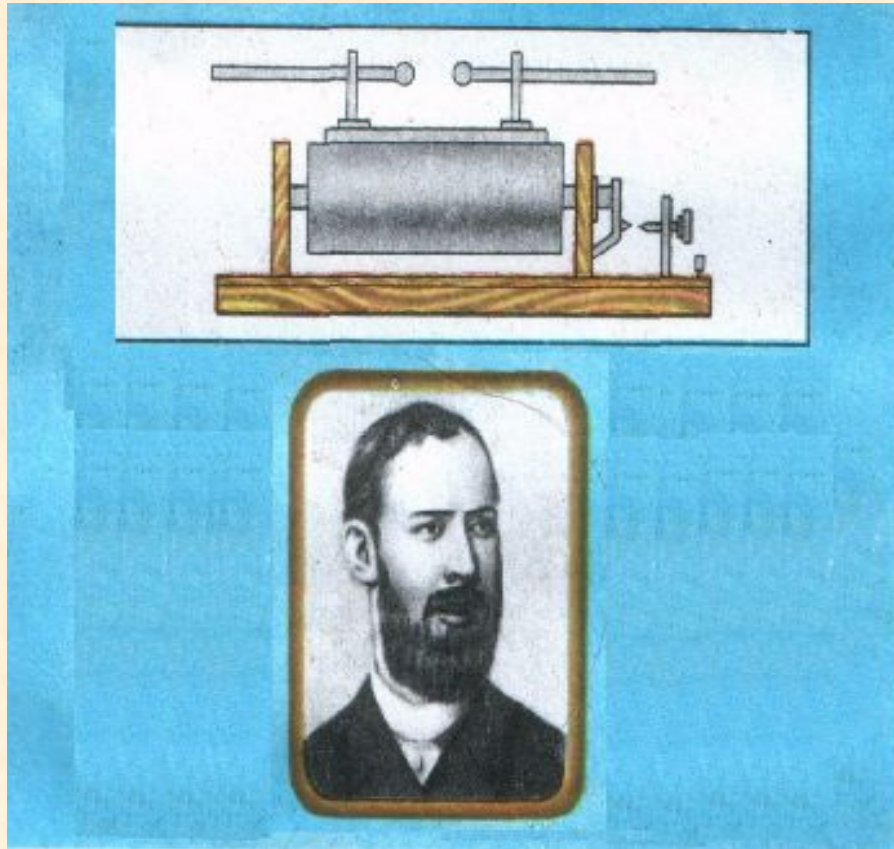
«Ток - это то, что создает магнитное поле»

Максвелл впервые ввел понятие поле как носитель электромагнитной энергии, которая обнаружена на опыте.

Физикам открылась бездонная глубина фундаментальной идеи теории Максвелла.



# Открытие Герца



Впервые электромагнитные волны были получены Г.Герцем в его классических опытах выполненных в 1888 – 1889 гг. Для возбуждения электромагнитных волн Герц использовал искровой генератор (катушку Румкорфа).

# Изобретение радио А.С. Поповым

24 марта 1896г., на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества А.С.Попов демонстрировал передачу первой в мире радиограммы.

Вот что писал впоследствии об этом историческом событии профессор О.Д.Хвольсон: «Я на этом заседании присутствовал и ясно помню все детали. Станция отправления находилась в Химическом институте университета, приемная станция в аудитории старого физического кабинета. Расстояние приблизительно 250м. Передача происходила таким образом, что буквы передавались по алфавиту Морзе и притом знаки были ясно слышны. Первое сообщение было «Heinrich Hertz.»»

# Принципы современной радиосвязи

- модуляция
- детектирование

# Модуляция

Чтобы передавать звук, например, человеческую речь надо изменять параметры излучаемой волны, или, как говорят, модулировать ее. Незатухающие электромагнитные колебания характеризуются фазой, частотой и амплитудой. Поэтому для передачи этих сигналов необходимо изменять один из этих параметров. Наиболее распространена амплитудная модуляция, которая применяется радиостанциями для диапазонов длинных, средних и коротких волн. Частотную модуляцию применяют в передатчиках, работающих на ультракоротких волнах.



# Детектирование

Для воспроизведения в приемнике переданного звукового сигнала модулированные высокочастотные колебания необходимо демодулировать (детектировать). Для этого используют нелинейные выпрямляющие устройства: полупроводниковые выпрямители или электронные лампы (в простейшем случае диоды).

# Инфракрасное излучение

- источники
- приемники
- специфические свойства
- применения

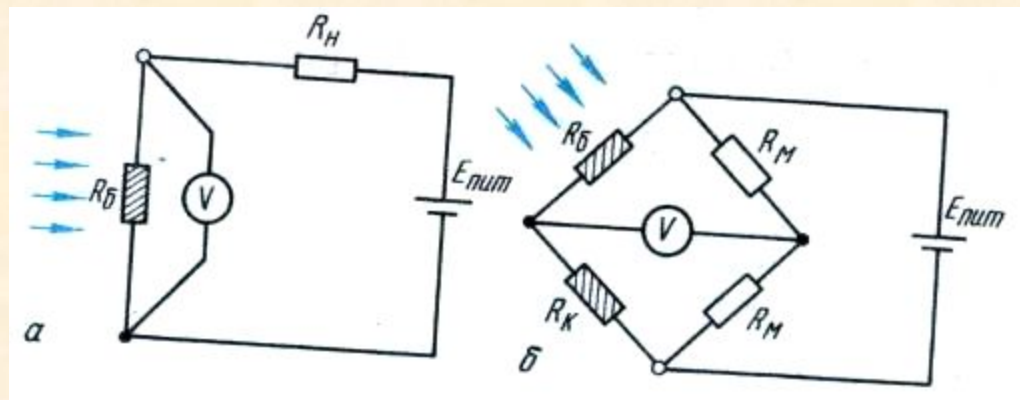
# Источники инфракрасного излучения

Естественными источниками инфракрасного излучения являются: Солнце, Земля, звезды, планеты.

Искусственными источниками инфракрасного излучения являются любое тело, температура которого выше температуры окружающей среды: костер, горящая свеча, работающий двигатель внутреннего сгорания, ракета, включенная электрическая лампочка.

# Приемники инфракрасного излучения

Наиболее распространенными приемниками инфракрасного излучения являются болометры, термоэлементы и фоторезисторы.



# Специфические свойства инфракрасного излучения

- многие вещества прозрачны для инфракрасного излучения
- проходя через атмосферу Земли, сильно поглощается парами воды
- отражательная способность многих металлов для инфракрасного излучения значительно больше, чем для световых волн: алюминий, медь, серебро отражают до 98 % инфракрасного излучения

# Применения инфракрасного излучения

Широко используется в промышленности,  
научных исследованиях, медицине,  
геодезии, криминалистике, в военной  
технике.

# Применение в промышленности

В промышленности инфракрасное излучение используется для сушки окрашенных поверхностей и подогрева материалов. Для этой цели создано большое число разнообразных нагревателей, в том числе специальные электролампы.



# Видимое излучение

Наиболее удивительная и чудесная смесь  
цветов - белый цвет.

И. НЬЮТОН

А началось все, казалось бы, с далекого от практики, чисто научного исследования преломления света на границе стеклянной пластины и воздуха...

Опыты Ньютона не только положили начало большим направлениям современной оптики. Они привели самого Ньютона и его последователей к грустному выводу: в сложных приборах с большим количеством линз и призм обязательно происходит белого света на его красивые цветные составляющие, и всякое оптическое изобретение будет сопровождаться пестрой каймой, искажающей представление о рассматриваемом предмете.



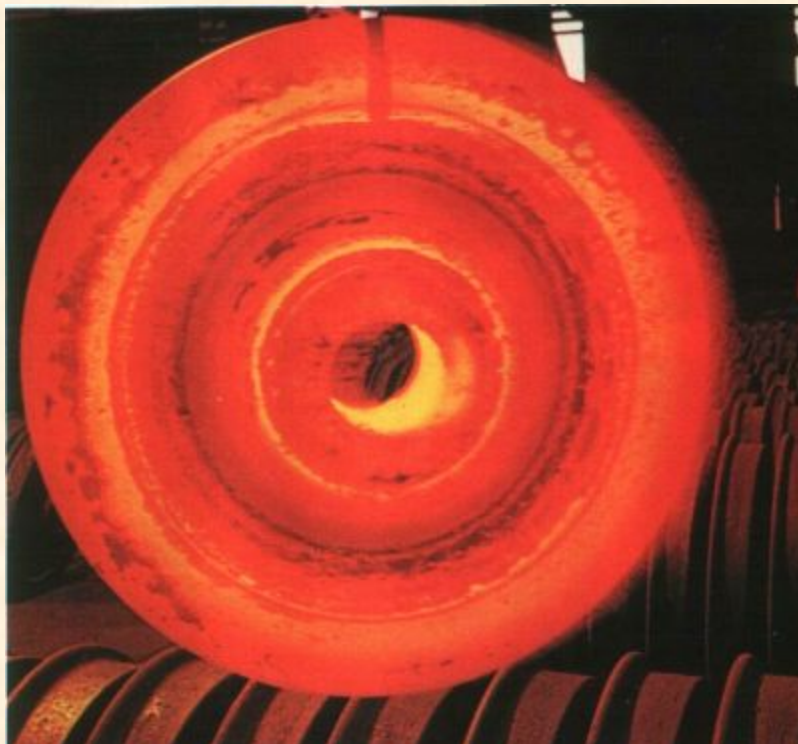
# Ультрафиолетовое излучение

- источники
- приемники
- специфические свойства
- применение

# Источники ультрафиолетового излучения

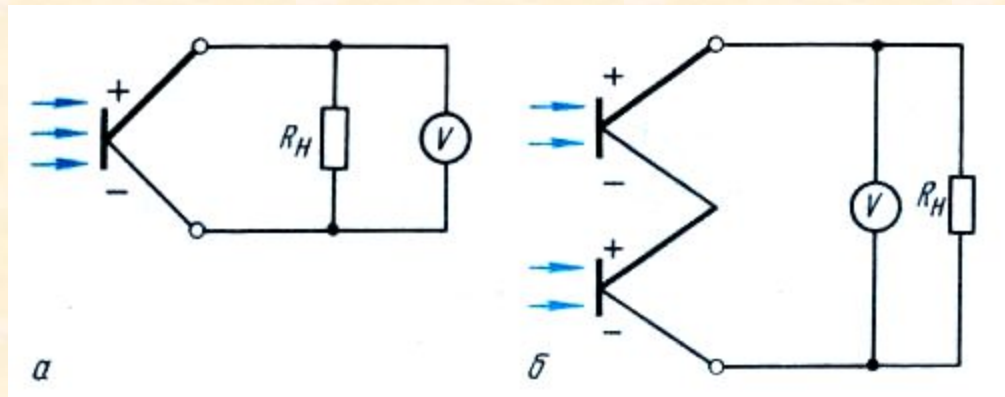
Естественным источником ультрафиолетового излучения являются Солнце, звезды, туманности.

Искусственными источниками ультрафиолетового излучения являются нагретые до температуры 3000 К и выше твердые тела, и высокотемпературная плазма.



# Приемники ультрафиолетового излучения

Для обнаружения и регистрации ультрафиолетового излучения используются обычные фотоматериалы. Для измерения мощности излучения применяются болометры с датчиками, чувствительными к ультрафиолетовому излучению, термоэлементы, фотодиоды.



# Специфические свойства ультрафиолетового излучения

- сильно поглощаются атмосферой Земли
- оказывает сильное биологическое действие
- при взаимодействии с веществом может происходить ионизация его атомов и фотоэффект
- под действием ультрафиолетового излучения происходят химические изменения во многих пластических материалах
- ультрафиолетовое излучение вызывает люминесценцию ряда материалов

# Применение ультрафиолетового излучения

Широко применяется в криминалистике, искусствоведении, в медицине, в производственных помещениях пищевой и фармацевтической промышленности, на птицефабриках, на химических предприятиях.

# Рентгеновское излучение

Было открыто немецким физиком Вильгельмом Рентгеном в 1895г. При изучении ускоренного движения заряженных частиц в разрядной трубке. Источником рентгеновского излучения является изменение состояния электронов внутренних оболочек атомов или молекул, а также ускоренно движущиеся свободные электроны. Проникающая способность этого излучения была столь велика, что Рентген мог рассматривать скелет своей руки на экране. Рентгеновское излучение применяется: [в медицине](#), в криминалистике, в промышленности, в научных исследованиях.

# Рентгеновское излучение в медицине





# Гамма-излучение

Самое коротковолновое магнитное излучение, занимающее весь диапазон частот больше  $3 \cdot 10^{20}$  Гц., что соответствует длинам волн меньше  $10^{-12}$  м. Оно было открыто французским ученым Полем Вилларом в 1900 г. Обладает еще большей проникающей способностью чем рентгеновское излучение. Оно проходит сквозь метровый слой бетона, и слой свинца толщиной несколько сантиметров. Гамма-излучение возникает при взрыве ядерного оружия вследствие радиоактивного распада ядер.

# Выводы

- изучение истории открытия волн разного диапазона позволяет убедительно показать диалектический характер развития взглядов, идей и гипотез, ограниченность тех или иных законов и вместе с тем неограниченное приближение человеческого знания ко все более сокровенным тайнам природы
- открытие Герцем электромагнитных волн, которые обладают теми же свойствами, что и свет, имело решающее значение для утверждения, что свет — электромагнитная волна
- анализ информации обо всем спектре электромагнитных волн позволяет составить более полную картину структуры объектов во Вселенной

# Список литературы

- Касьянов В.А. Физика 11 кл.: Учебн. для общеобразоват. Учреждений. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2004. – 416с.
- Колтун М.М. Мир физики: Научно-художественная литература/Оформление Б. Чупрыгина. – М.: Дет. Лит., 1984. – 271 с.
- Мякишев Г.Я. Физика: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2000. – 254 с.
- Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений. – М.:Просвещение, 1983. – 319 с.
- Орехов В.П. Колебания и волны в курсе физики средней школы. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1977. – 176 с.
- Я познаю мир: Дет. Энцикл.: Физика/Под общ. Ред. О.Г.Хинн. – М.: ТКО «АСТ», 1995. – 480 с.
- [www. 5ballov.ru](http://www.5ballov.ru)