

Экспериментальное обнаружение ЭМВ. Опыты Герца.

Урок изучения нового материала в 11
классе.

Разработан учителем физики МОУ СОШ
№20 г.Астрахани Куренко Ольгой
Валентиновной.



Повторение

Гипотеза Максвелла

The diagram illustrates Maxwell's hypothesis of electromagnetic induction. It shows a bar magnet (S-N) moving to the right, creating a changing magnetic field (B) that induces an electric field (E). This is compared to a capacitor with charges +Q and -Q, where a changing electric field (E) induces a magnetic field (B). Below, a series of loops shows the formation of a vortex electric field (E) from a changing magnetic field.

Возникновение вихревого электрического поля

Джеймс Клерк Максвелл



Повторение

- Электромагнитное поле – это **порождающие друг друга** переменные электрические и магнитные поля.
- **Источниками** электромагнитного поля могут быть
 - движущийся магнит;
 - электрический заряд, движущийся с ускорением или колеблющийся



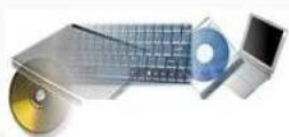
Повторение

- Электромагнитные волны – это электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью, зависящей от свойств среды.

Источником электромагнитных волн являются **ускоренно движущиеся** электрические заряды.



Экспериментальное обнаружение ЭМВ

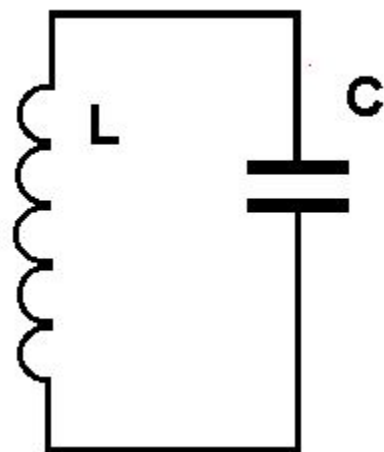


Необходимое условие образования ЭМВ.

Для образования интенсивных
электромагнитных волн
необходимо создать
электромагнитные колебания
достаточно высокой частоты.



- Колебания высокой частоты можно получить с помощью колебательного контура.



- Частота колебаний будет тем больше, чем меньше индуктивность и емкость контура

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$



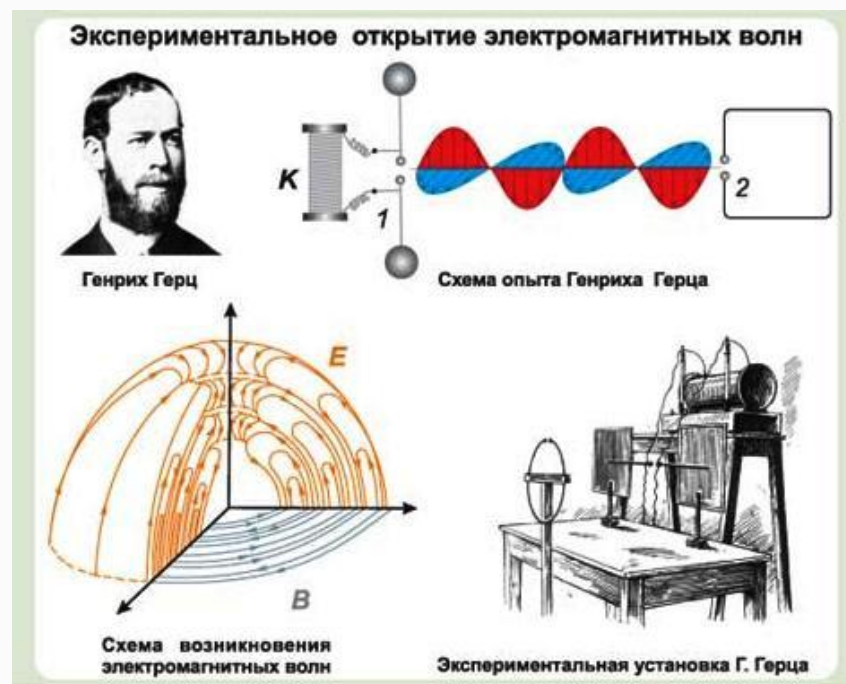
- В закрытом контуре почти все магнитное поле сосредоточено внутри катушки, а электрическое – внутри конденсатора.

- Вдали от контура электромагнитного поля практически нет. Такой контур очень слабо излучает электромагнитные волны.



Опыты Герца

Для получения
Электромагнитных
волн немецкий
ученый [Генрих Герц](#)
использовал простое
устройство,
представляющее
собой [открытый
колебательный
контур](#).



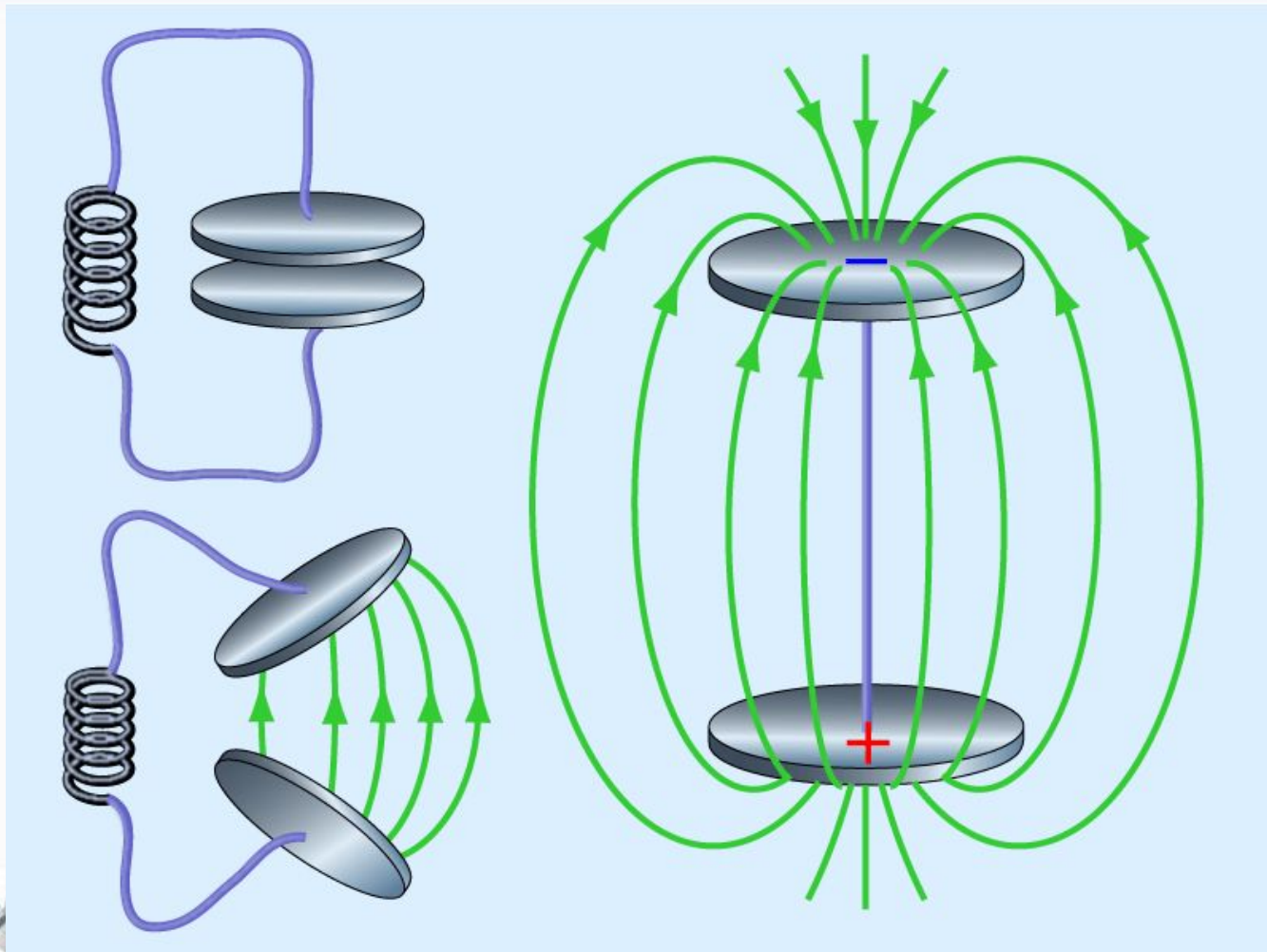
Генрих Герц



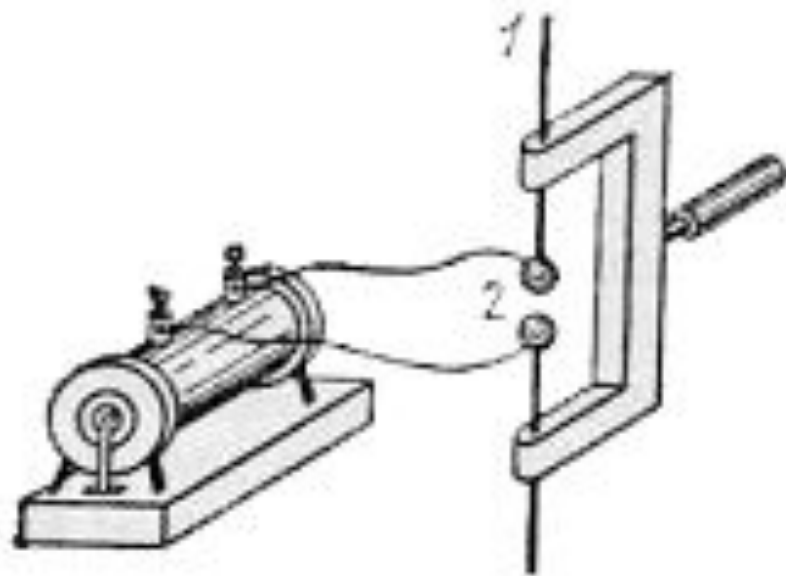
- немецкий физик, один из основоположников электродинамики немецкий физик, один из основоположников электродинамики. Экспериментально доказал (1886-89) существование электромагнитных волн и установил тождественность основных свойств электромагнитных и световых волн. Придал уравнениям Джеймса Максвелла симметричную форму. Открыл внешний фотоэффект (1887).



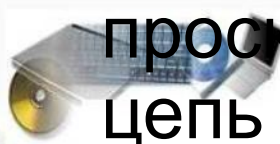
Открытый колебательный контур



- Для возбуждения электрических колебаний в то время был известен только один способ — искровой разряд. На рисунке изображена схема соответствующего устройства, имеющего посередине разрыв — искровой промежуток, к концам которого подводится напряжение от повышающего трансформатора. Вместо замкнутого контура с конденсатором и катушкой здесь применена открытая цепь, обеспечивающая хорошее излучение.



- Обе части проводника заряжали до высокой разности потенциалов. Когда разность потенциалов превышала некоторое предельное значение, проскакивала искра, цепь замыкалась, и в открытом контуре



- Колебания в открытом контуре затухают по двум причинам:
 - *Вследствие наличия у контура активного сопротивления*
 - *При излучении электромагнитной волны происходит потеря энергии.*

- В своих опытах Герц осуществил получение электромагнитных волн и сумел воспроизвести с этими волнами все явления, типичные для любых волн: образование «тени» позади хорошо отражающих (металлических) предметов, Отражение от металлических листов, преломление в большой призме, сделанной из асфальта, образование стоячей волны в результате интерференции волны, падающей отвесно на металлический лист, со встречной волной, отраженной этим листом. Было исследовано также направление векторов E и B электрического и магнитного полей в электромагнитных волнах; оказалось, что электромагнитные волны имеют такие же свойства, какие были известны у световых волн.



Домашнее задание

- § 49

