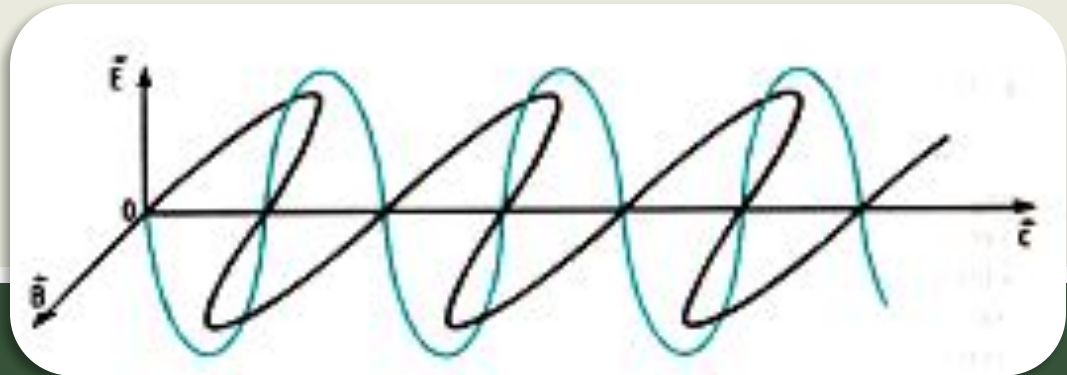
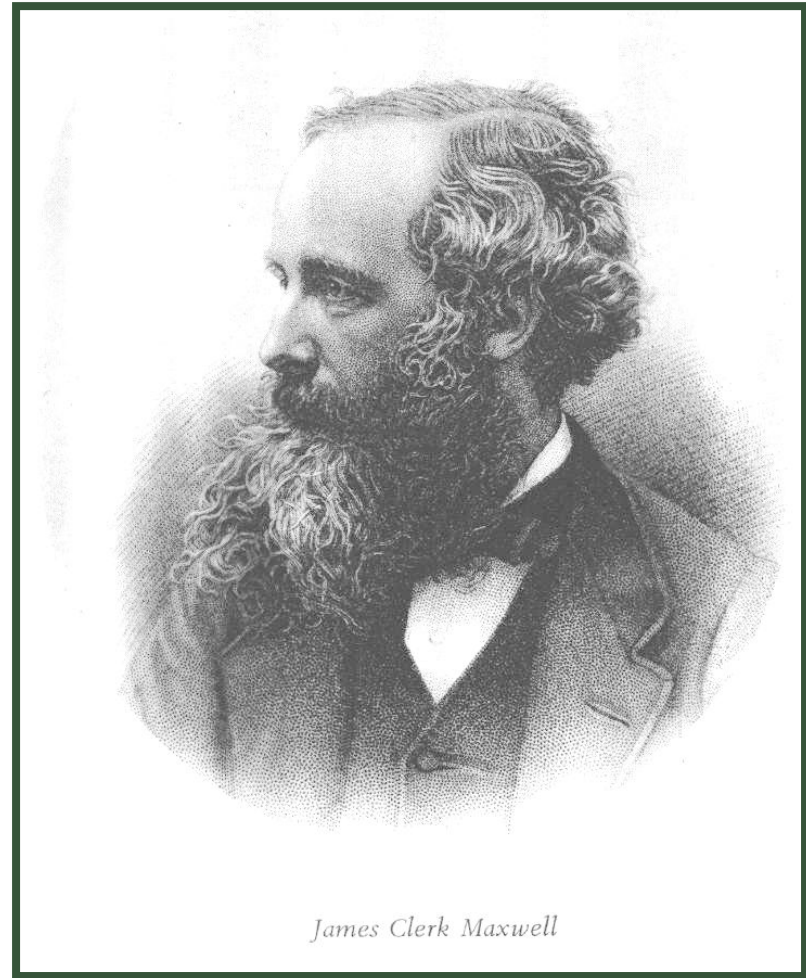


Электромагнитное поле.  
Электромагнитные волны.



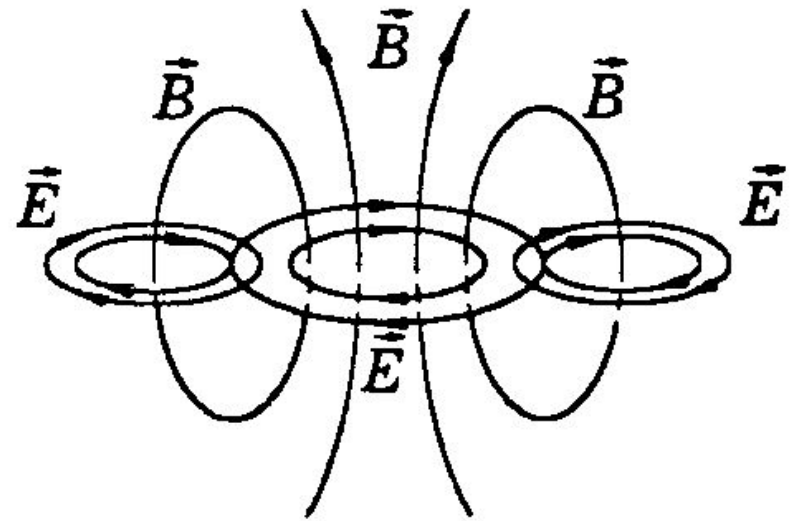
# Теория электромагнитного поля

Термин  
*«электромагнитное поле»*  
впервые появился в работе  
Джеймса Максвелла  
*«Динамическая теория  
электромагнитного поля»*  
в 1864 году.



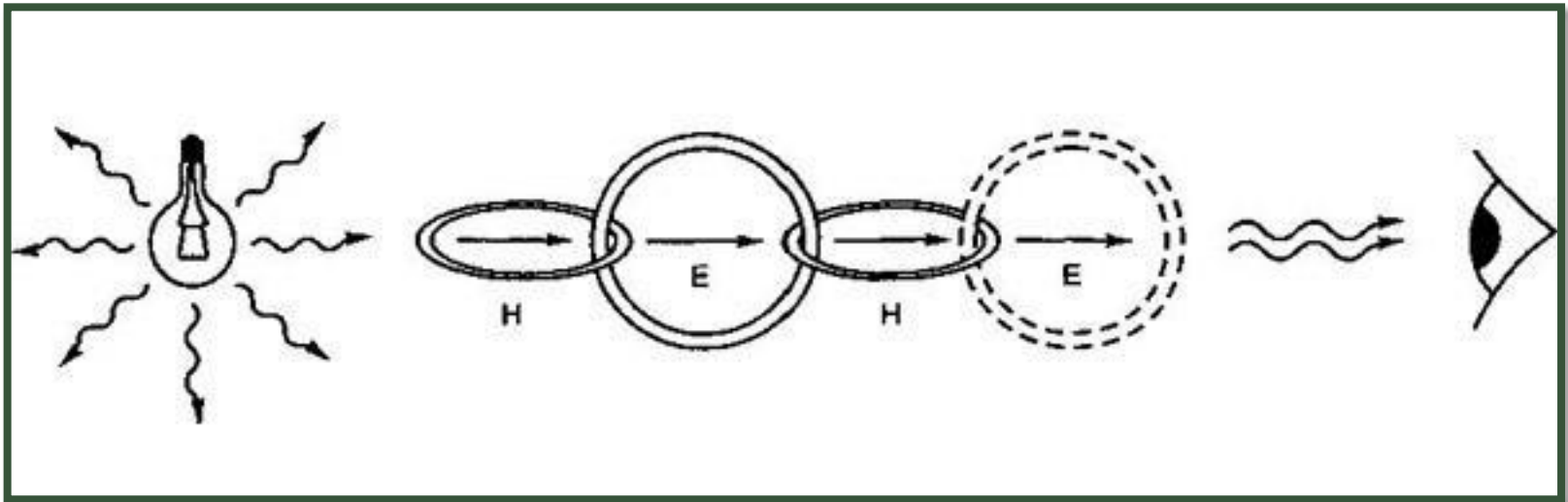
# Электромагнитное поле

- Переменные электрические и магнитные поля не могут существовать по отдельности: изменяющееся магнитное поле порождает электрическое поле, изменяющееся электрическое поле порождает магнитное поле.
- И так как такие поля существуют вместе, то, значит, они образуют единое целое — *электромагнитное поле*



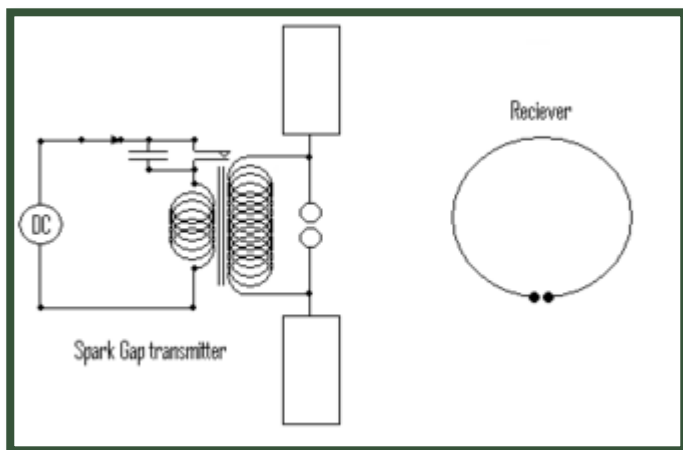
# Электромагнитная волна

- ▣ *Электромагнитной волной* называют распространяющиеся возмущения электромагнитного поля



# Доказательство существования электромагнитных волн

Экспериментально получил  
электромагнитную волну  
Генрих Герц в 1888 году



Heinrichas HERCAS  
1857–1894

# Характеристики электромагнитных волн

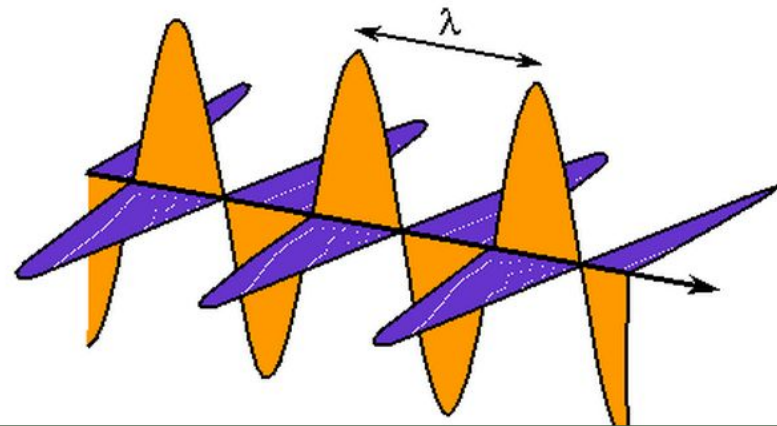
$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \text{скорость (в вакууме)}$$

$$v < c$$

В воде  $\approx$  в 1,3 раза

В стекле  $\approx$  в 1,5 раза

$$\lambda = \frac{v}{\nu} - \text{длина волны}$$

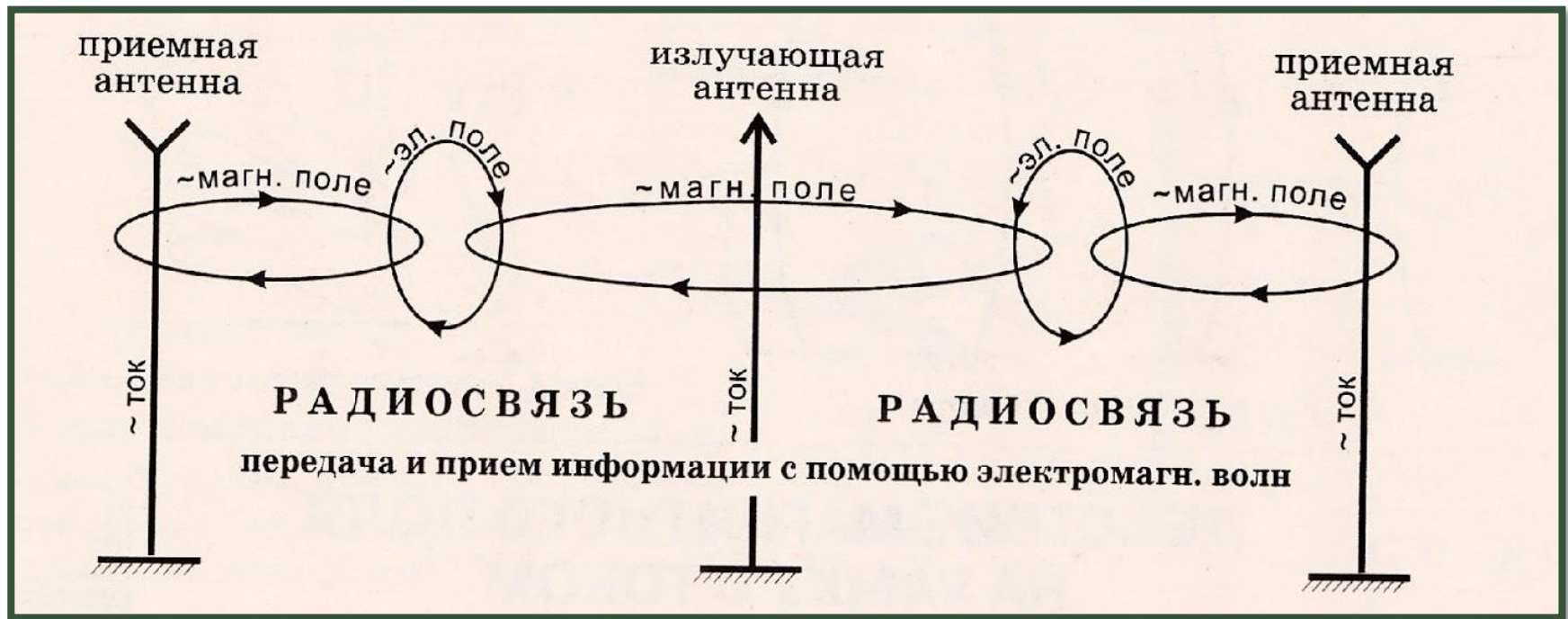


При переходе в другую среду  $\Rightarrow \begin{cases} v = \text{const} \\ T = \text{const} \end{cases}$

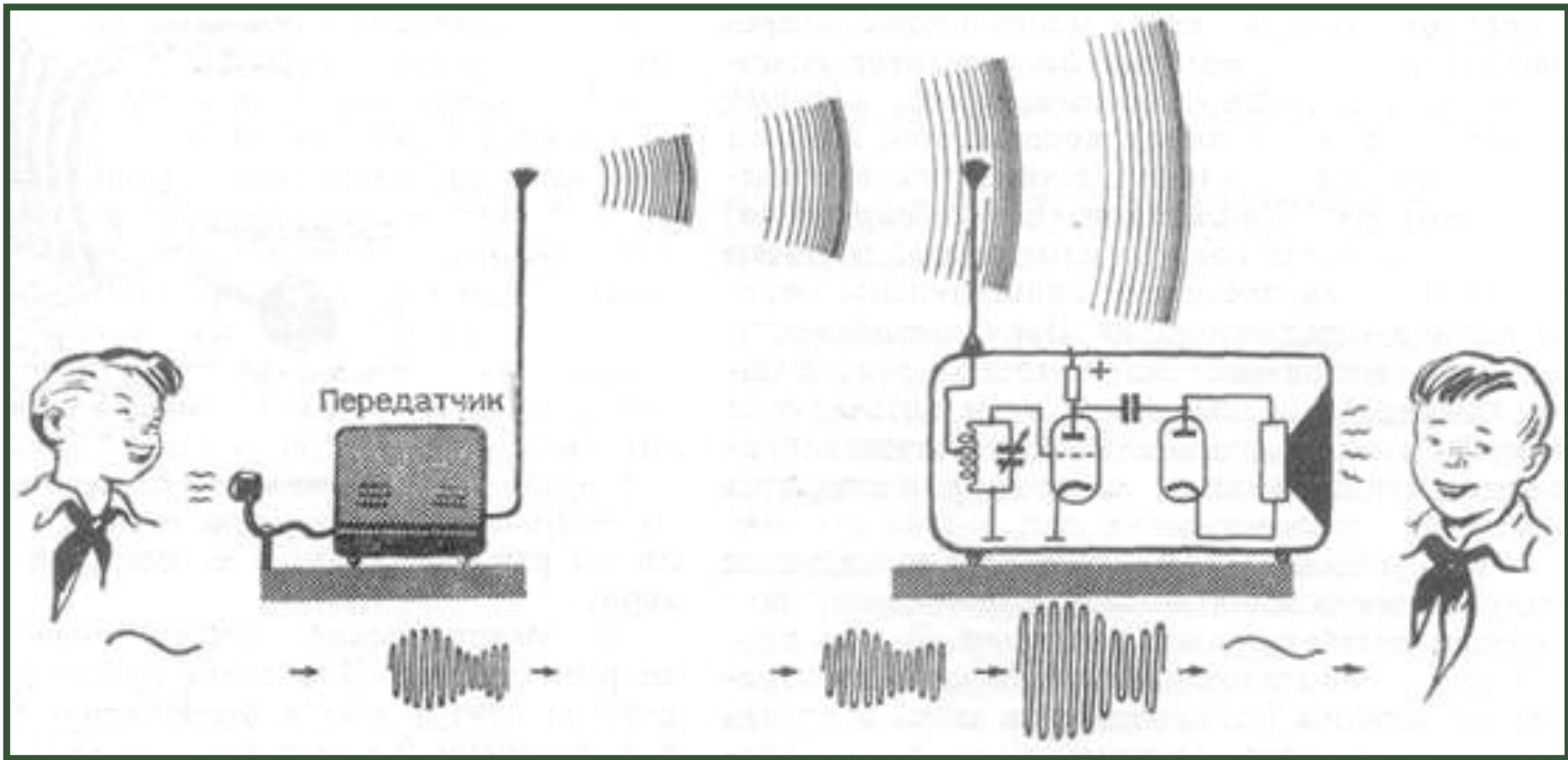


# Получение электромагнитных волн

*Электромагнитные волны возникают при ускоренном движении электрических зарядов*



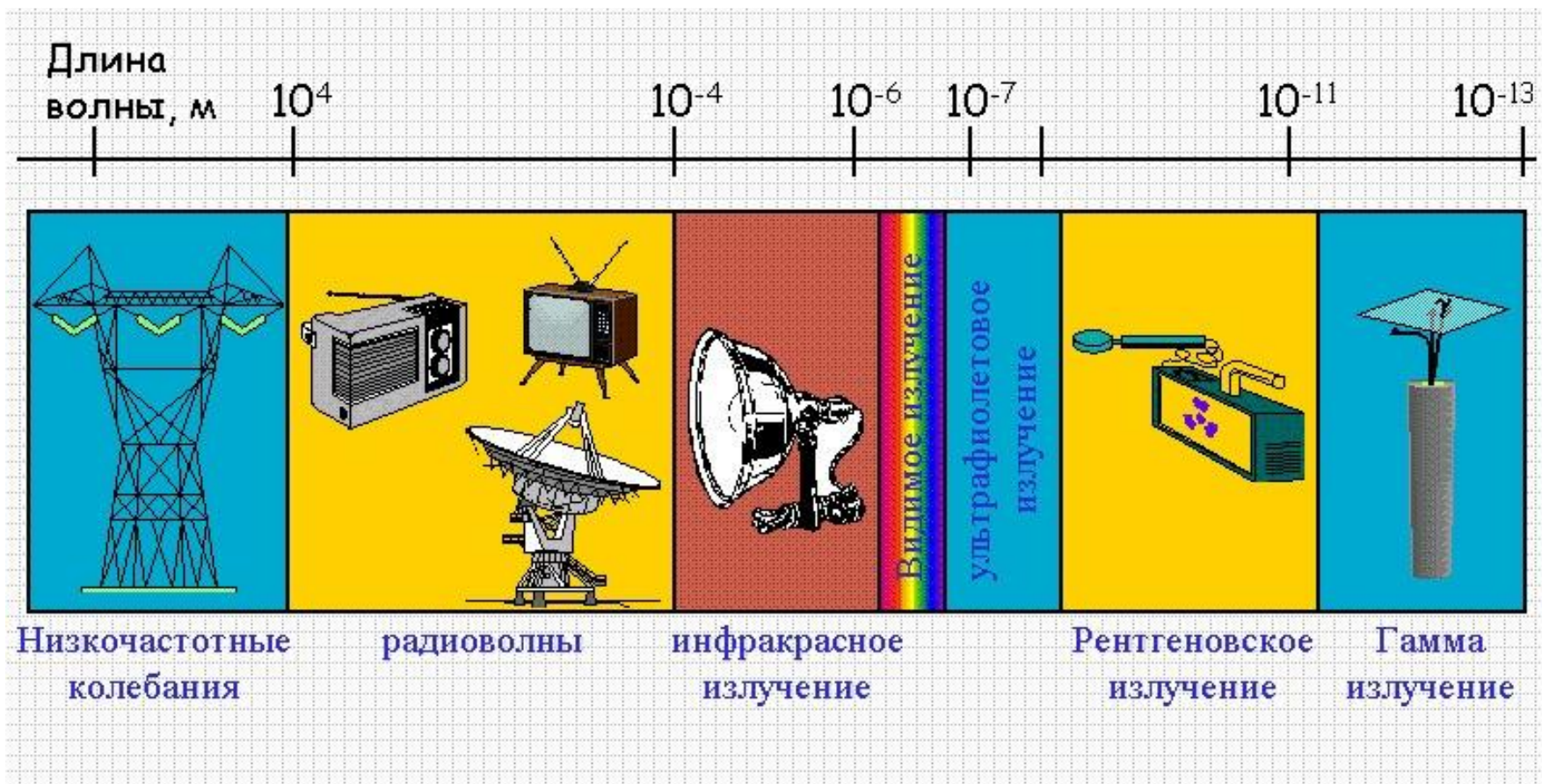
# Получение электромагнитных волн



Радиосвязь- передача и прием информации с помощью электромагнитных волн

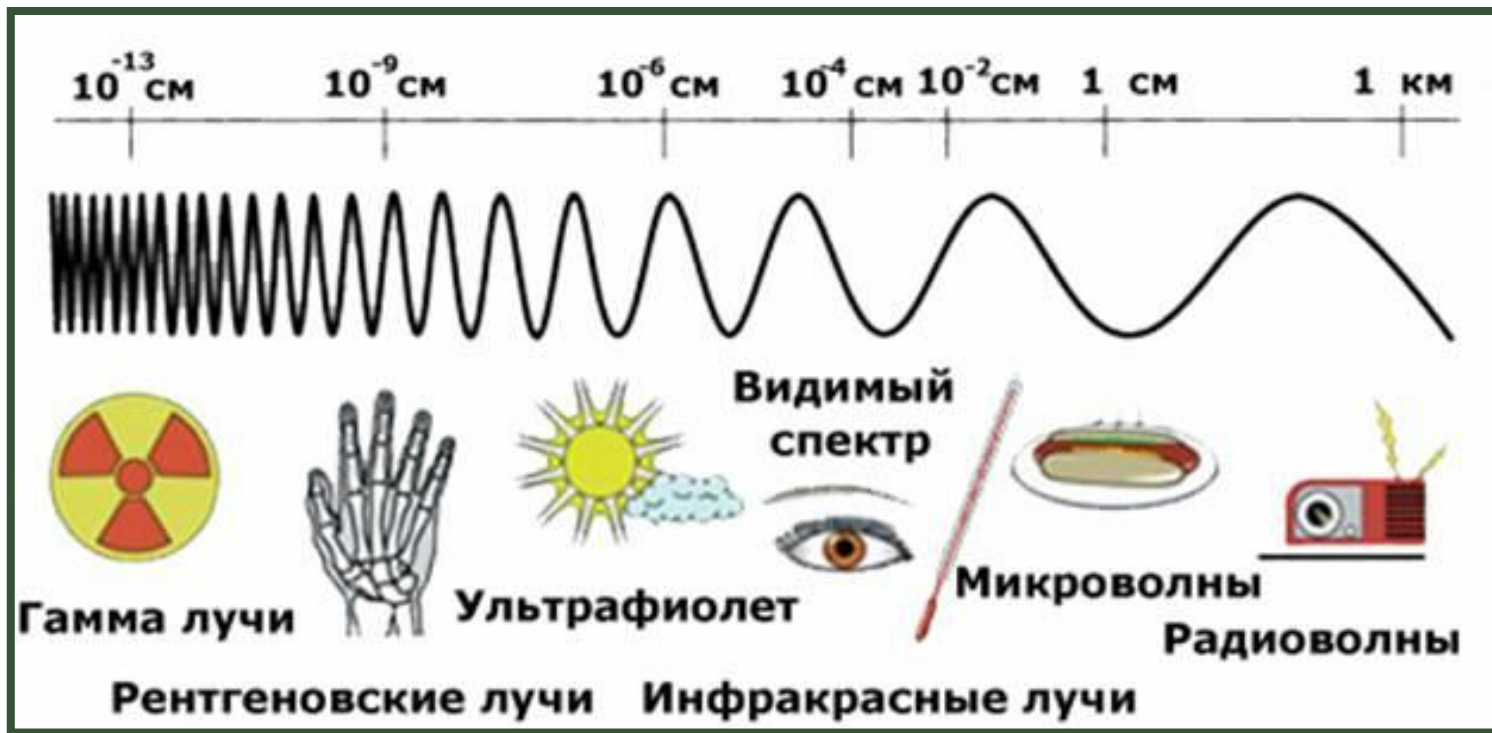


# Шкала электромагнитных волн



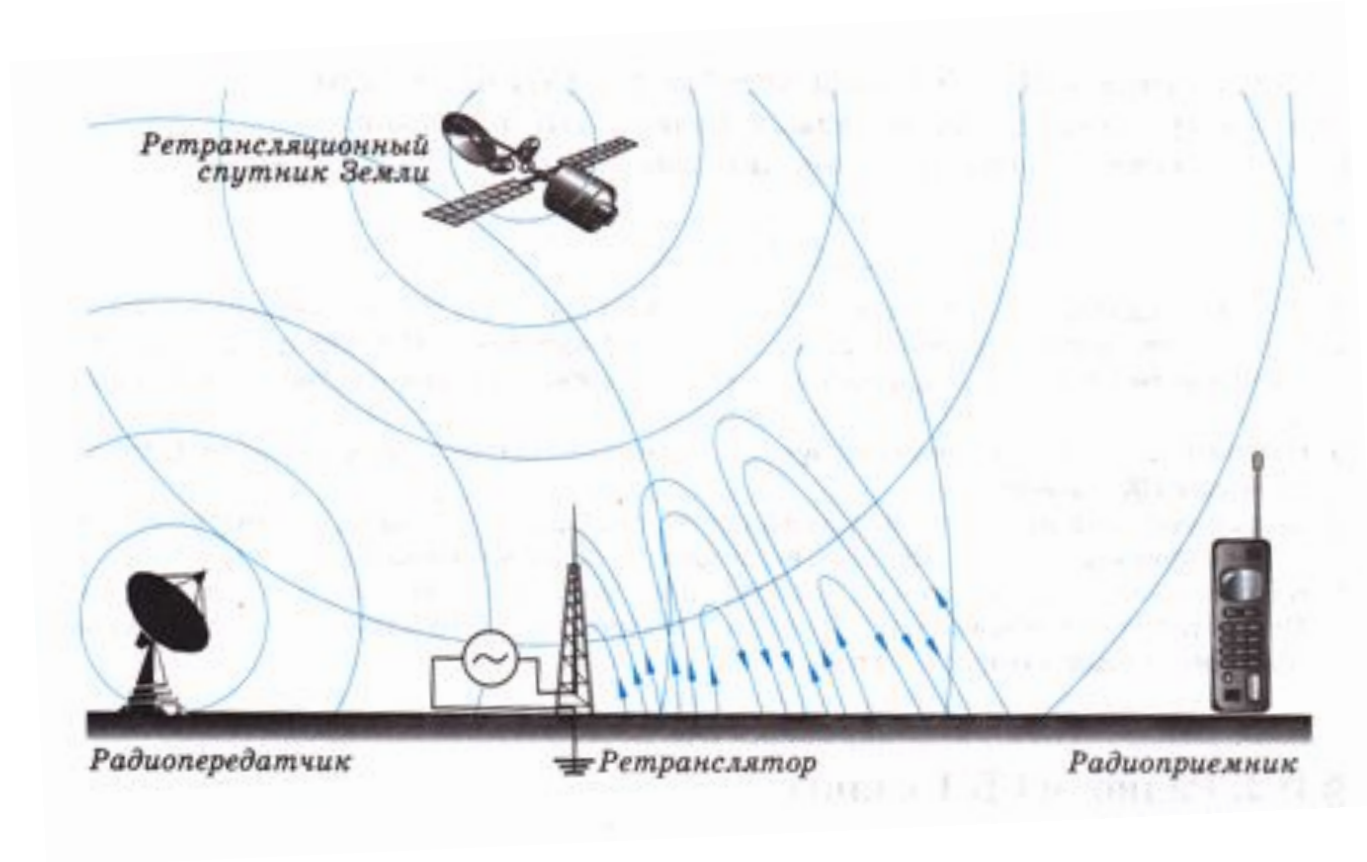
В настоящее время все электромагнитные волны разделены по длинам волн на шесть диапазонов

# Шкала электромагнитных волн



Электромагнитные волны разных частот отличаются друг от друга проникающей способностью, скоростью распространения, цветностью и некоторыми другими свойствами

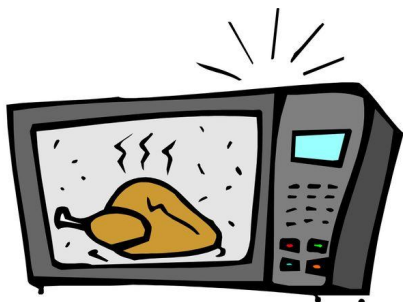
# Радиоволны



Применение радиоволн очень широко: телевизионная связь, радиовещание, радиолокация, радиоастрономия и др.

# Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения

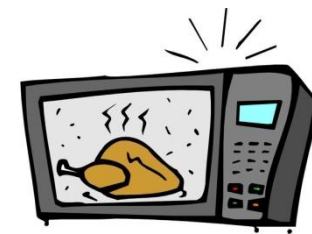
1. Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения подразумевают, что, покупая в магазине новую бытовую технику, обращайте внимание на ее параметры ЭМИ. Проконсультируйтесь в случае необходимости с продавцом.



Источник ЭМИ	Показатели излучения, мкТл	Превышение, раз
Компьютер	1–100	5–500
Холодильник	1	5
Кофеварка	10	50
Печь СВЧ	8–100	40–500
Электробритва и фен	15–17	75–85
Провод от лампы	0,7	3,5
Трамвай, троллейбус	150	750
Метро	300	1500
Сотовый телефон	40	200
Предельно допустимая норма для человека — 0,2 мкТл.		



# Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения



2. Самое часто посещаемое место в квартире – это кухня, именно там сосредоточено большое количество бытовой техники.

Как правило, хозяйка старается расположить всю технику компактно, чтобы можно было легко дотянуться до любой из них, не перемещаясь далеко. Такое скопление приборов в одном месте, дает мощное излучение. Один прибор не окажет на вас такого негативного воздействия как их массовая «атака».

*Поэтому в качестве защиты постарайтесь не использовать все приборы одновременно или не находиться рядом, когда они в работающем состоянии.*



# Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения



3. В спальне мы проводим, как минимум, восемь часов в сутки, поэтому эта зона должна быть наиболее безопасна. Не загромождайте ее электротехникой и не ставьте кровать у стены, за которой находится холодильник – его электромагнитное излучение достаточно мощное и легко проходит сквозь стены.

4. Прикроватные электронные часы (даже если они работают от батареек) не должны стоять слишком близко к вашей подушке. *Отодвиньте их на расстояние вытянутой руки.*





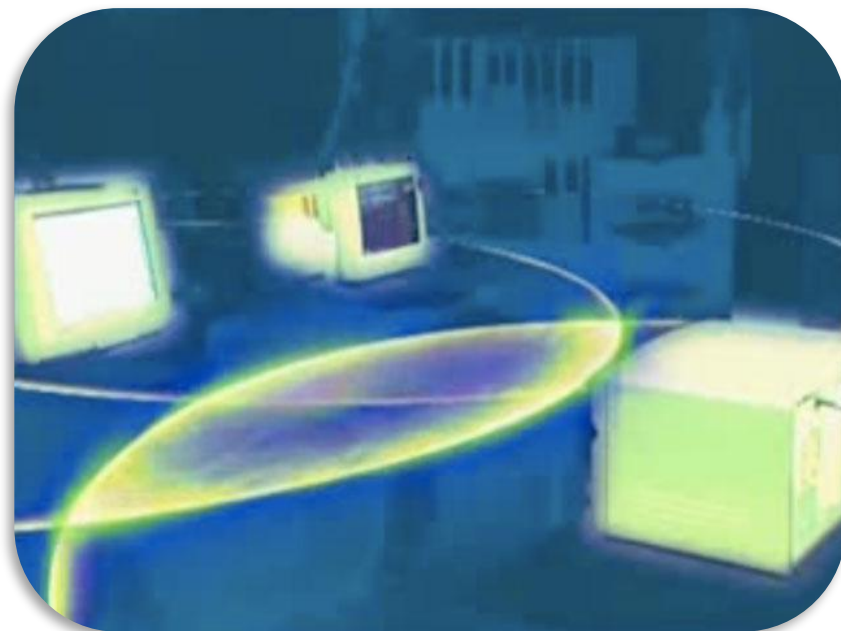
# Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения

5. Во время вызова, не держите трубку мобильного или беспроводного телефона возле уха, поскольку именно в этот момент происходит самое сильное излучение. Даже во время разговора, желательно держать его на некотором расстоянии от головы и не увлекаться долгими беседами.



# Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения

6. Офисная техника (факс, принтер, ксерокс, сканер) уже давно перекочевала в наши квартиры. Постарайтесь, разместить их так, чтобы они *находились от вас на расстоянии не менее полутора метров*, а если не пользуетесь ими в данный момент, отключите из розетки.



# Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения

7.Используйте ЖК-монитор вместо устаревшего монитора с лучевой трубкой.

8. Расстояние между монитором компьютера и вами должно быть не менее 30 см. То же самое касается и телевизоров.

9.Беспроводные устройства – модемы, радиотелефоны, система Wi-Fi, являются мощным источником излучения, ведь радио и микроволновое излучение еще опаснее

*низкочастотного. У источника бесперебойного питания уровень электромагнитного облучения выше, чем от самого компьютера.*

Значит, если нет возможности отказаться от них, поместите их как можно дальше от себя и постарайтесь не пользоваться часто.



# Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения

11. Если вы собираетесь покупать дом или квартиру, обратите внимание на расстояние от дома до трансформаторных будок, технических подстанций и вышек сотовой связи. Электромагнитное излучение от них может распространяться на многие десятки метров. В частности, *безопасным расстоянием для защиты от воздействия вышек сотовой связи считается 400 метров*. Телевизионные и радиоантенны являются еще более агрессивными излучателями. От них надо держаться не менее чем несколько километров.



# Задача №1

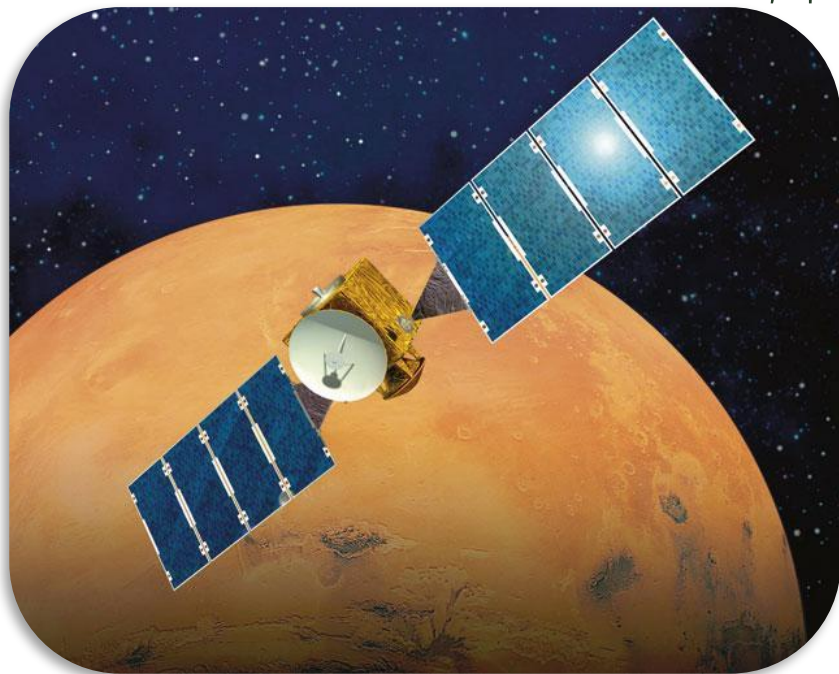
Сотрудник Центра управления полетом задал вопрос астронавту, находящемуся на Луне. Через какое минимальное время он может услышать ответ, если расстояние от Земли до Луны 384 000 км?





## Задача №2

Электромагнитные волны с космической станции, находящейся на Марсе, достигают Земли примерно за 3,3 мин. Чему равно расстояние от Земли до Марса?





## Задача №3

На какой частоте суда передают сигнал бедствия *SOS*, если по международному соглашению длина радиоволны должна составлять 600 м?



## Задача №4

В 1896г. Русский ученый А. Попов с помощью сконструированных им радиопередатчика и приемника радиосигналов передал первую в мире радиограмму, состоящую всего из двух слов «Генрих Герц». На какое расстояние была передана эта радиограмма, если расстояние от передатчика до приемника радиосигналы преодолели за  $8,3 \cdot 10^{-7} \text{ с}$  ?

*Радиосигналы*- это электромагнитные волны, излучаемые в диапазоне частот от  $10^2 \text{ Гц}$  до  $10^9 \text{ ГГц}$

Установите соответствие между физическими открытиями и фамилиями ученых, которым эти открытия принадлежат

Физические открытия	Имена ученых
А) Действие проводника с током на магнитную стрелку	1.Фарадей
Б)магнитное взаимодействие токов	2.Эрстед
В) Явление электромагнитной индукции	3.Ампер

А	Б	В

# Установите взаимосвязь между физическими явлениями и их использованием в технических устройствах

Физические явления	Технические устройства
А) Тепловое действие тока	1) Кинескоп
Б) Электромагнитная индукция	2) Электродпечь
В) Действие магнитного поля на движущийся заряд	3) Генератор

А	Б	В

# Используемые ресурсы:

1. Защита от воздействия электромагнитного излучения  
-<http://avastek.ru/poleznoe/2136-zaschita-ot-vozdeystviya-elektr.html>

## Рисунки:

1. Дж.К.Максвелл-<http://www.nrao.edu/whatisra/images/maxwell2.jpg>
2. Электромагнитное поле-[http://xreferat.ru/image/102/1307349221\\_26.png](http://xreferat.ru/image/102/1307349221_26.png)
3. Электромагнитная волна-[http://altenergy.org.ua/wp-content/uploads/2011/09/electromagnitnaya\\_volna.jpg](http://altenergy.org.ua/wp-content/uploads/2011/09/electromagnitnaya_volna.jpg)
4. Генрих Герц- <http://www.mokymopriemones.lt/img/p/119-793-thickbox.jpg>
5. Шкала электромагнитных волн-  
[http://mrcpk.marsu.ru/works\\_iso/2007-09-28-ast/kuklin/chkala.jpg](http://mrcpk.marsu.ru/works_iso/2007-09-28-ast/kuklin/chkala.jpg)
6. Шкала электромагнитных волн- <http://x506.w.gallerix.ru/b/196545138.jpg>
7. Эксперимент Герца-  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/f/fd/Hertz\\_schematic0.PNG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/f/fd/Hertz_schematic0.PNG)
8. Длина волны- [http://www.nrao.edu/images/lera/em\\_anim.gif](http://www.nrao.edu/images/lera/em_anim.gif)
9. Электромагнитное излучение на кухне-  
[http://img0.liveinternet.ru/images/attach/c/2/73/73/73073144\\_health\\_zashita\\_electromagnitnie\\_volni01.jpg](http://img0.liveinternet.ru/images/attach/c/2/73/73/73073144_health_zashita_electromagnitnie_volni01.jpg)

# Электронные адреса используемых рисунков:

1. Дж.К.Максвелл-<http://www.nrao.edu/whatisra/images/maxwell2.jpg>
2. Электромагнитное поле-[http://xreferat.ru/image/102/1307349221\\_26.png](http://xreferat.ru/image/102/1307349221_26.png)
3. Электромагнитная волна-[http://altenergy.org.ua/wp-content/uploads/2011/09/electromagnitnaya\\_volna.jpg](http://altenergy.org.ua/wp-content/uploads/2011/09/electromagnitnaya_volna.jpg)
4. Генрих Герц- <http://www.mokymopriemones.lt/img/p/119-793-thickbox.jpg>
5. Шкала электромагнитных волн-  
[http://mrcpk.marsu.ru/works\\_iso/2007-09-28-ast/kuklin/chkala.jpg](http://mrcpk.marsu.ru/works_iso/2007-09-28-ast/kuklin/chkala.jpg)
6. Шкала электромагнитных волн- <http://x506.w.gallerix.ru/b/196545138.jpg>
7. Эксперимент Герца-  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/f/fd/Hertz\\_schematic0.PNG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/f/fd/Hertz_schematic0.PNG)
8. Длина волны- [http://www.nrao.edu/images/lera/em\\_anim.gif](http://www.nrao.edu/images/lera/em_anim.gif)
9. Электромагнитное излучение на кухне-  
[http://img0.liveinternet.ru/images/attach/c/2/73/73/73073144\\_health\\_zashita\\_electromagnitnie\\_volni01.jpg](http://img0.liveinternet.ru/images/attach/c/2/73/73/73073144_health_zashita_electromagnitnie_volni01.jpg)
10. Сигнал SOS-  
[http://www.signatureworx.com/site/wp-content/uploads/2011/05/dreamstime\\_7701766-480x230.jpg](http://www.signatureworx.com/site/wp-content/uploads/2011/05/dreamstime_7701766-480x230.jpg)
11. Астронавты на Луне- <http://im6-tub-ru.yandex.net/i?id=470821657-38-72&n=21>
12. Марс-