

ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Шкала электромагнитных волн.

Длина
волны, м

10^4

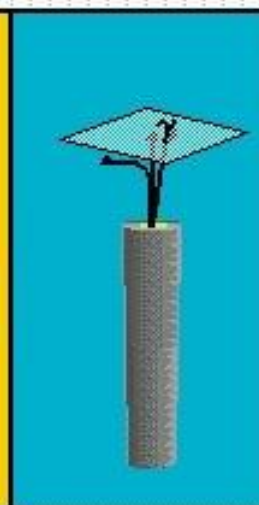
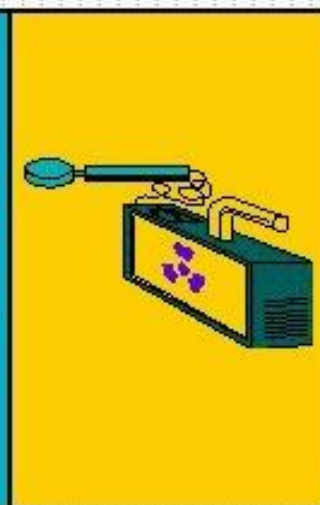
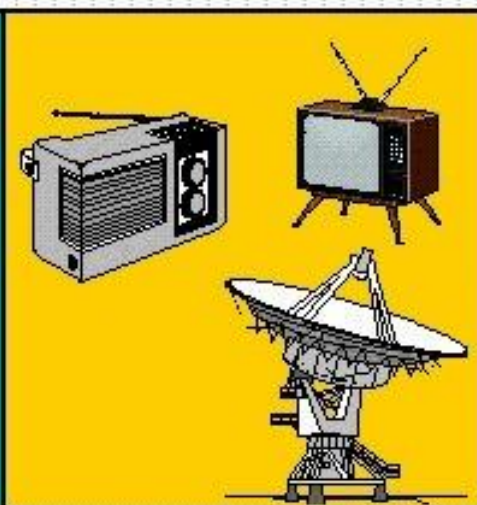
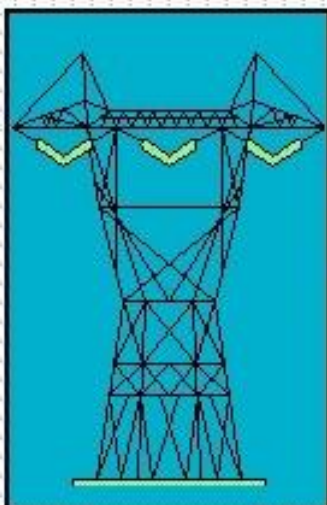
10^{-4}

10^{-6}

10^{-7}

10^{-11}

10^{-13}



Низкочастотные
колебания

радиоволны

инфракрасное
излучение

Видимое излучение

Ультрафиолетовое
излучение

Рентгеновское
излучение

Гамма
излучение

Низкочастотные колебания

Длина волны (м)

$10^{13} - 10^5$

Частота (Гц)

$3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^5$

Источник



Реостатный альтернатор, динамомашинна,
Вибратор Герца,
Генераторы в электрических сетях (50 Гц)
Машинные генераторы повышенной (промышленной)
частоты (200 Гц)
Телефонные сети (5000Гц)
Звуковые генераторы (микрофоны, громкоговорители)

Приемник

Электрические приборы и двигатели

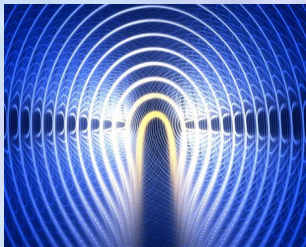
**История
открытия**

Оливер Лодж (1893 г.), Никола Тесла (1983)

Применение

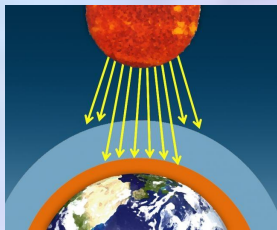
Кино, радиовещание (микрофоны, громкоговорители)

	<i>Радиоволны</i>
Длина волны (м)	$10^5 - 10^{-3}$
Частота(Гц)	$3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^{11}$
Источник	Колебательный контур Макроскопические вибраторы Звёзды, галактики, метagalактики
Приемник	Искры в зазоре приемного вибратора (вибратор Герца) Свечение газоразрядной трубки, когерера
История открытия	Б. Феддерсен (1862 г.), Г. Герц (1887 г.), А.С. Попов , А.Н. Лебедев
Применение	<p>Сверхдлинные- Радионавигация, радиотелеграфная связь, передача метеосводок</p> <p>Длинные – Радиотелеграфная и радиотелефонная связь, радиовещание, радионавигация</p> <p>Средние- Радиотелеграфия и радиотелефонная связь радиовещание, радионавигация</p> <p>Короткие- радиолюбительская связь</p> <p>УКВ- космическая радио связь</p> <p>ДМВ- телевидение, радиолокация, радиорелейная связь, сотовая телефонная связь</p> <p>СМВ- радиолокация, радиорелейная связь, астронавигация, спутниковое телевидение</p> <p>ММВ- радиолокация</p>

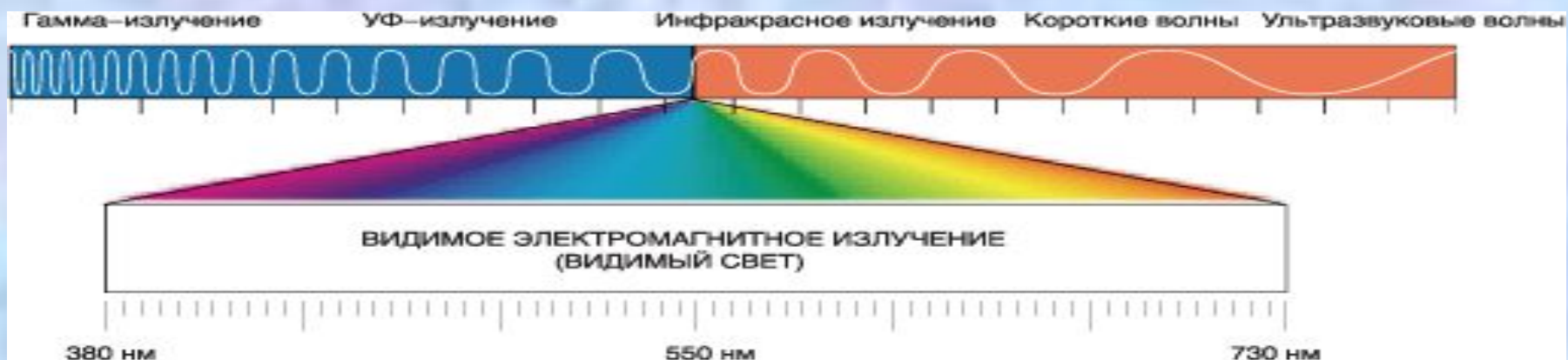


Инфракрасное излучение

Длина волны (м)	$2 \cdot 10^{-3} - 7,6 \cdot 10^{-7}$
Частота (Гц)	$3 \cdot 10^{11} - 3,85 \cdot 10^{14}$
Источник	Любое нагретое тело: свеча, печь, батарея водяного отопления, электрическая лампа накаливания Человек излучает электромагнитные волны длиной $9 \cdot 10^{-6}$ м
Приемник	Термоэлементы, болометры, фотоэлементы, фоторезисторы, фотопленки
История открытия	У. Гершель (1800 г.), Г. Рубенс и Э. Никольс (1896 г.),
Применение	В криминалистике, фотографирование земных объектов в тумане и темноте, бинокль и прицелы для стрельбы в темноте, прогревание тканей живого организма (в медицине), сушка древесины и окрашенных кузовов автомобилей, сигнализация при охране помещений, инфракрасный телескоп,



	<i>Видимое излучение</i>
Длина волны(м)	$6,7 \cdot 10^{-7} - 3,8 \cdot 10^{-7}$
Частота(Гц)	$4 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{14}$
Источник	Солнце, лампа накаливания, огонь
Приемник	Глаз, фотопластинка, фотоэлементы, термоэлементы
История открытия	М. Меллони
Применение	Зрение Биологическая жизнь



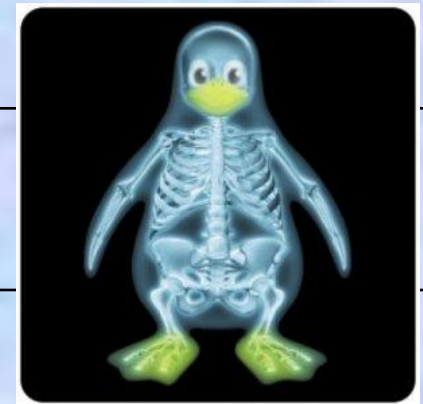
Ультрафиолетовое излучение

Длина волны (м)	$3,8 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-9}$
Частота(Гц)	$8 \cdot 10^{14} - 3 \cdot 10^{16}$
Источник	Входят в состав солнечного света Газоразрядные лампы с трубкой из кварца Излучаются всеми твердыми телами , у которых температура больше 1000 ° С, светящиеся (кроме ртути)
Приемник	Фотоэлементы, Фотоумножители, Люминесцентные вещества
История открытия	Иоганн Риттер, Лаймен
Применение	Промышленная электроника и автоматика Люминисцентные лампы, Текстильное производство Стерилизация воздуха Медицина, косметология



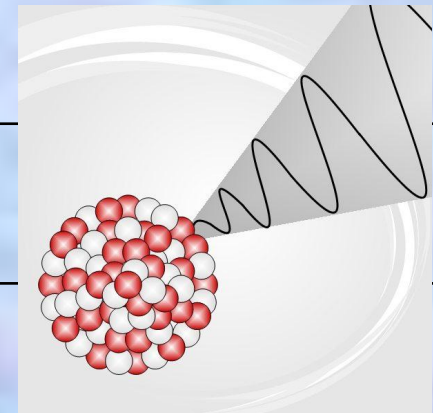
Рентгеновское излучение

Длина волны (м)	$10^{-12} - 10^{-8}$
Частота(Гц)	$3 \cdot 10^{16} - 3 \cdot 10^{20}$
Источник	Электронная рентгеновская трубка (напряжение на аноде – до 100 кВ, катод – накаливаемая нить, излучение – кванты большой энергии) Солнечная корона
Приемник	Фотопленка, Свечение некоторых кристаллов
История открытия	В. Рентген, Р. Милликен
Применение	Диагностика и лечение заболеваний (в медицине), Дефектоскопия (контроль внутренних структур, сварных швов)



Гамма - излучение

Длина волны (м)	$3,8 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-9}$
Частота(Гц)	$8 \cdot 10^{14} - 10^{17}$
Энергия(ЭВ)	$9,03 \cdot 10^3 - 1,24 \cdot 10^{16}$ ЭВ
Источник	Радиоактивные атомные ядра, ядерные реакции, процессы превращения вещества в излучение
Приемник	счетчики
История открытия	Поль Виллар (1900 г.)
Применение	Дефектоскопия Контроль технологических процессов Исследование ядерных процессов Терапия и диагностика в медицине



Опасное излучение

Безопасное излучение

Частота

2450 МГц

Длина волны

0,01 мм

1 мм

0,12 м

0,3 м

1 м

100 м



РЕНТГЕН



ЛАМПА ДЛЯ ЗАГАРА



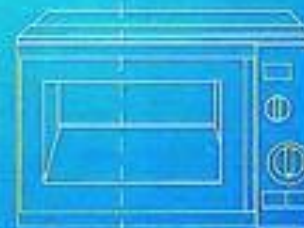
ОСВЕЩЕНИЕ



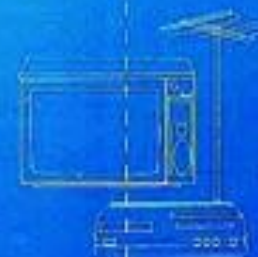
ОТОПЛЕНИЕ ГОТОВКА



РАДАР



МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ



РАДИОТЕЛЕВИДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

физическая природа
всех излучений одинакова

все излучения распространяются
в вакууме с одинаковой скоростью,
равной скорости света

все излучения обнаруживают
общие волновые свойства

отражение

преломление

поляризация

интерференция

дифракция

ВЫВОД:

Вся шкала электромагнитных волн является свидетельством того, что все излучения обладают одновременно квантовыми и волновыми свойствами. Квантовые и волновые свойства в этом случае не исключают, а дополняют друг друга. Волновые свойства ярче проявляются при малых частотах и менее ярко — при больших. И наоборот, квантовые свойства ярче проявляются при больших частотах и менее ярко — при малых. Чем меньше длина волны, тем ярче проявляются квантовые свойства, а чем больше длина волны, тем ярче проявляются волновые свойства.

Домашнее задание: § 49 (читать), конспект (выучить), заполнить в таблице последний столбец (действие ЭМИ на человека)