Лазеры

МОУ СОШ № 2

Выполнил ученик 10 «А» класса
Алиев Иса-Магомед

Учитель физики: Стрекова Н. А.

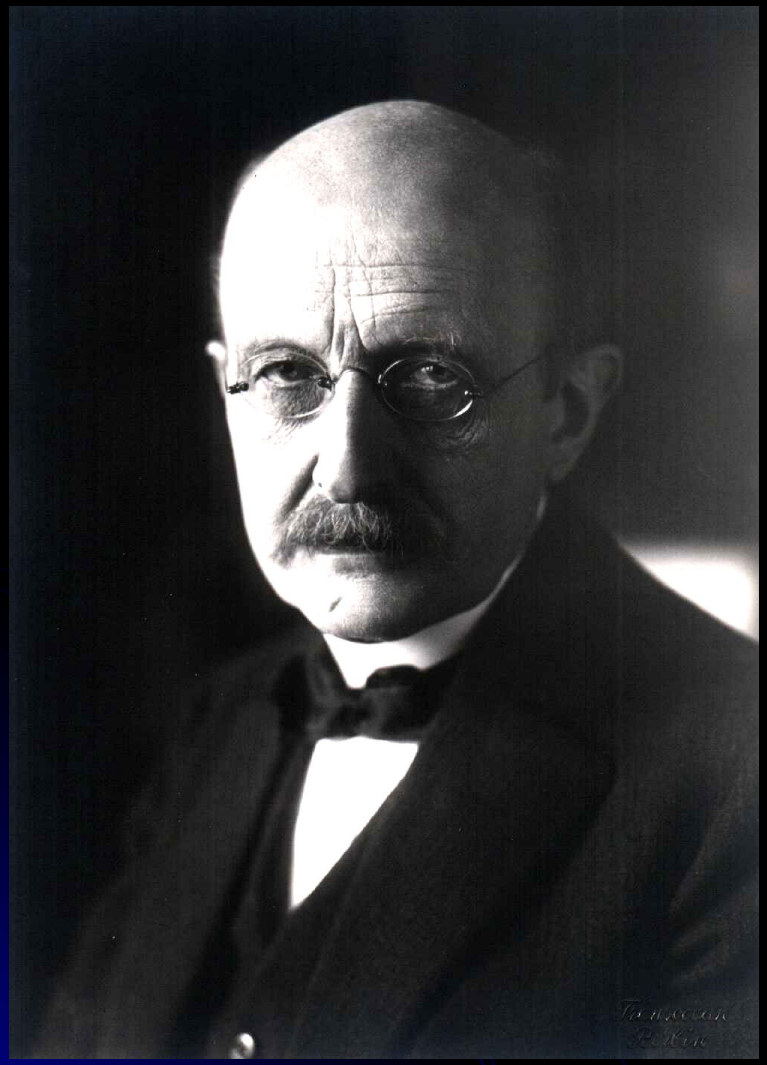
2010 г

pptcloud.ru

Содержание

- История создания квантовых генераторов;
- Принцип работы лазеров;
- Виды лазеров;
- Применение.

Макс Планк



1900 год – М. Планк выдвинул идею о том, что вещество излучает и поглощает свет отдельными порциями – квантами.

$$E = h\vartheta$$

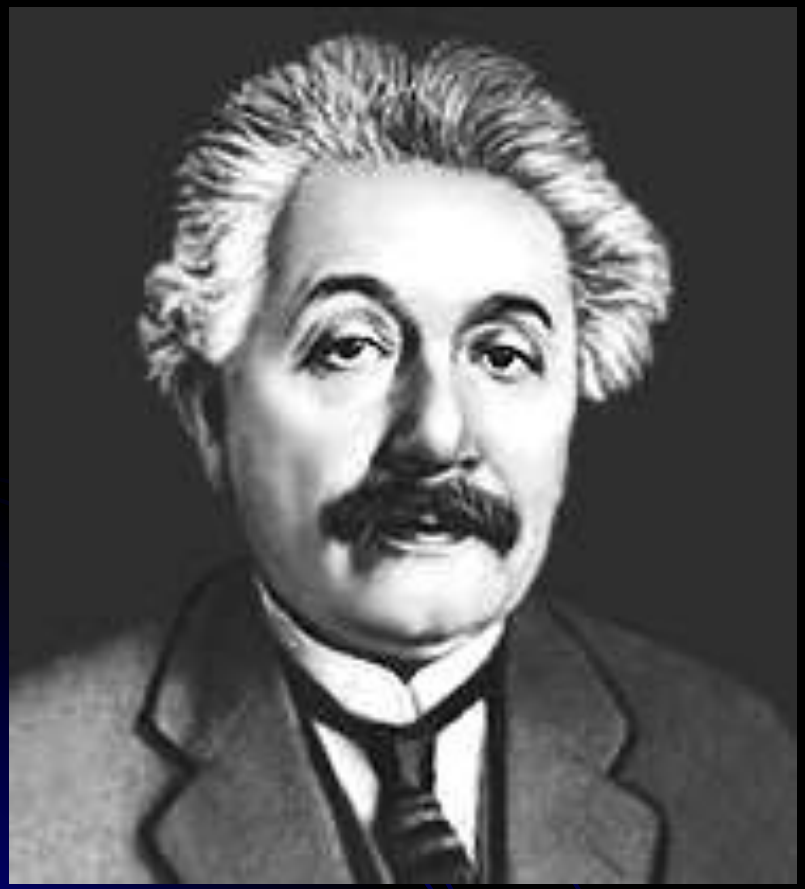
Нильс Бор

1913 год – Н. Бор показал, что энергия атома квантована, т.е. может принимать ряд дискретных значений.

$E_1, E_2, E_3, \ldots E_n$

При переходе атома с уровня энергии E_2 на уровень E_1, излучается фотон $h\vartheta = E_2 - E_1$

Альберт Эйнштейн



1917 год – А. Эйнштейн предсказал возможность индуцированного (вынужденного) излучения света атомами.

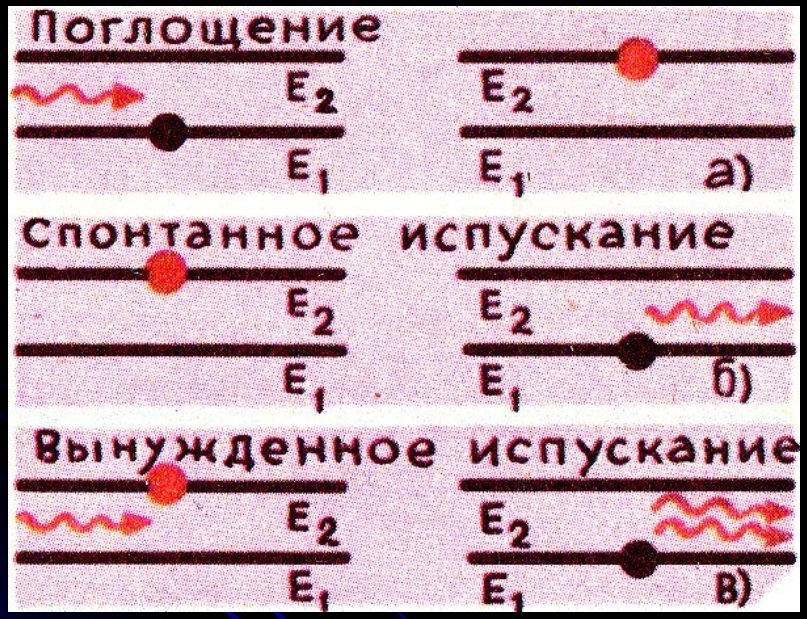
В. А. Фабрикант

1940 год – В. А. Фабрикант указал на возможность использования явления вынужденного излучения для усиления электромагнитных волн.

А. М. Прохоров, Н. Г. Басов, Ч. Таунс

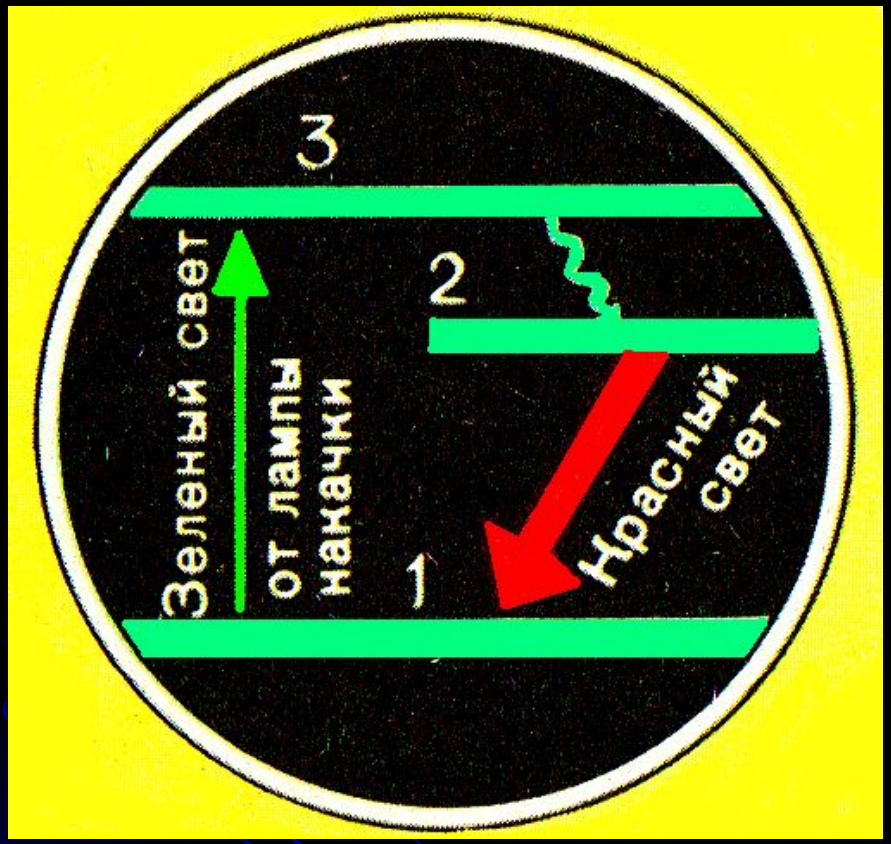
1954 год – советские академики Н. Г. Басов и А. М. Прохоров и американский физик Ч. Таунс разработали «мазер» - мощный излучатель радиоволн. Эта выдающаяся научная работа была отмечена Нобелевской премией по физике.1960г. в США был создан первый лазер в видимом диапазоне спектра. В настоящее время ведутся работы по созданию лазеров в рентгеновском и гамма-диапазоне, что позволит использовать лазеры для осуществления управляемого термоядерного синтеза.

Принцип работы лазеров



Лазеры создают когерентное излучение очень большой мощности. Необходимое условие когерентного излучения – создание инверсии заселенностей энергетических уровней (на уровне E_2 находится больше атомов, чем на уровне E_1)

Рубиновый лазер



- Лампа накачки представляет собой газоразрядную лампу на ксеноне с сине-зеленым светом, служит для возбуждения ионов хрома.

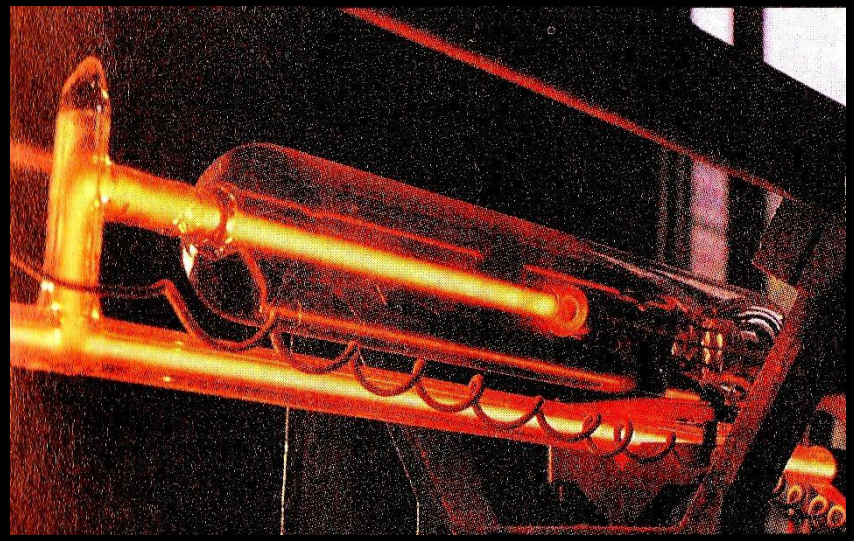
- Кристалл рубина (Al_2O_3 с примесью хрома – 0,05%) позволяет реализовать состояние инверсии.
- Торцы рубинового стержня – 2 взаимно параллельные зеркальца, одно – полупрозрачное, выполняют роль оптического резонатора.
- Направление оси рубинового стержня – направление, вдоль которого будет реализовано генерация лазерного излучения.

Виды лазеров

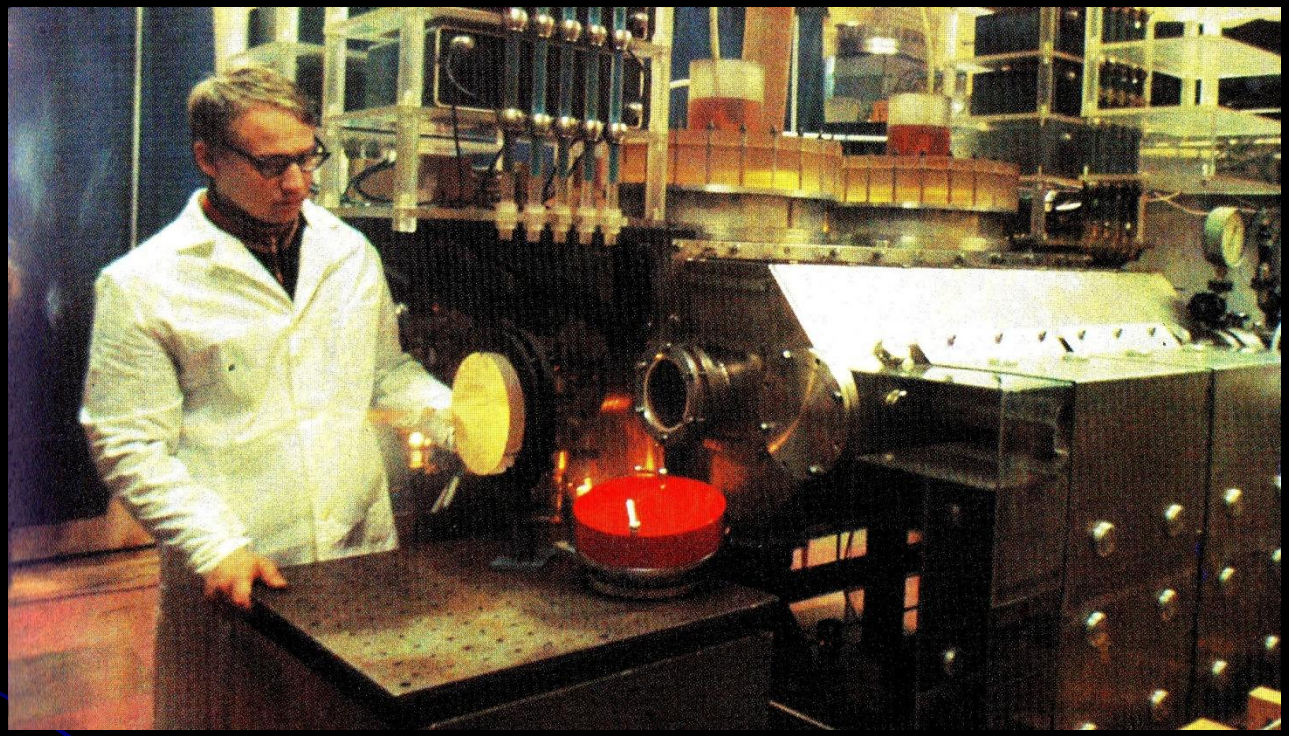
Говоря о лазерах, обычно упоминают о режиме его работы (импульсный лазер, непрерывный лазер), вид рабочего вещества (твердотельный, жидкостный или газовый лазер), его материал (гелий-неоновый лазер, рубиновый, лазер на стекле) или цвет его излучения (синий лазер, красный, инфракрасный).

Газовый лазер

Трубка газового лазера во время работы светится, как газосветная реклама. По ее цвету можно узнать, на каком газе работает лазер.

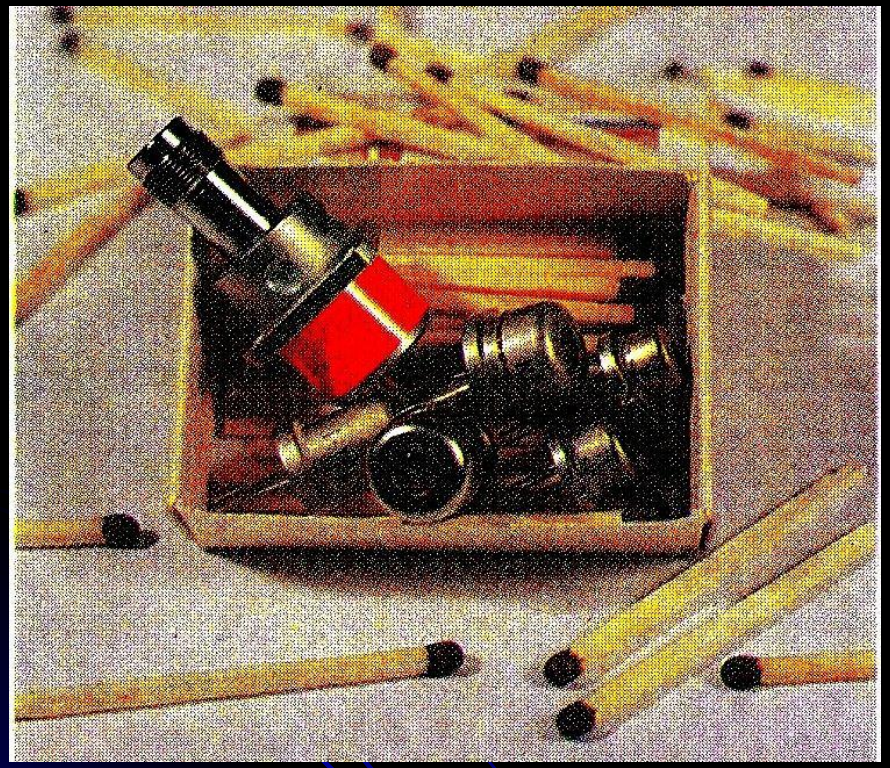


Газодинамический лазер



В мощном газодинамическом лазере свет рождает струя раскаленного газа при давлении в десятки атмосфер.

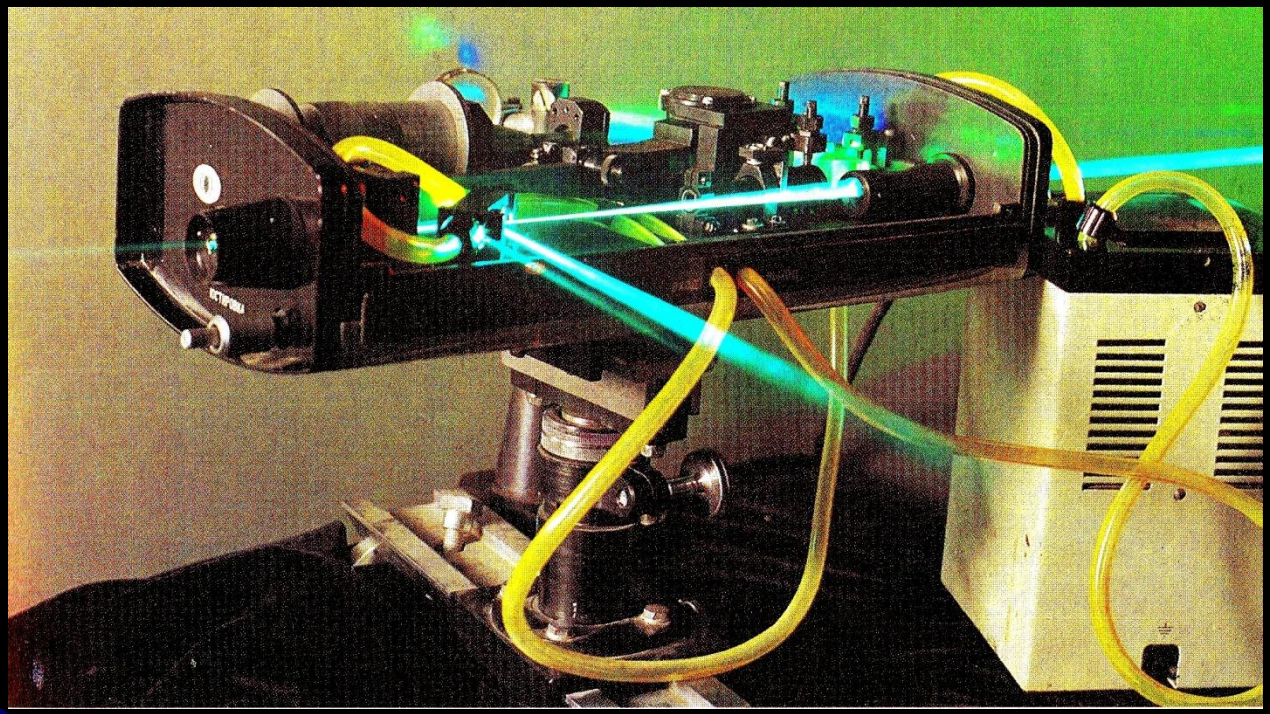
Полупроводниковый лазер



В полупроводниковом лазере излучает слой между двумя полупроводниками P-и n-типа.

Весь лазер вместе с электрическими контактами получается чуть больше пуговицы.

Лазеры на красителях



Рабочее вещество лазера на красителях – жидкость: раствор органических красителей или солей редких металлов.

Применение лазеров

Лазер это поистине великое изобретение XX века, нашедшее применение во многих отраслях человеческой деятельности.

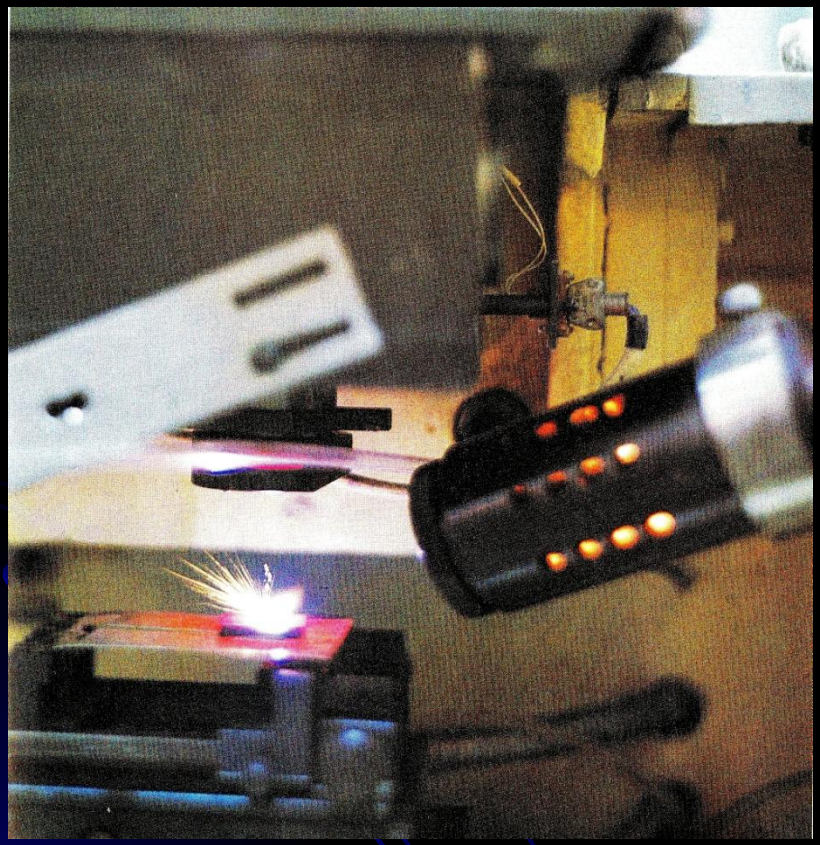
Медицина

Лазерная хирургия стала незаменимой частью современной медицины и используется для лечения многих болезней.

Воспроизведение CD и DVD дисков

Полупроводниковые лазеры используют для воспроизведения дисков различных форматов.

Производственная сфера



На предприятиях лазеры используются для более качественного изготовления изделий. Лазер режет, сваривает и кует.

Военная промышленность

Лазерные прицелы применяют для упрощения процесса прицеливания.

Наука

В научной сфере лазеры нашли широкое применение: в химии часто используются как катализаторы, в физике для различных опытов и т. п.