

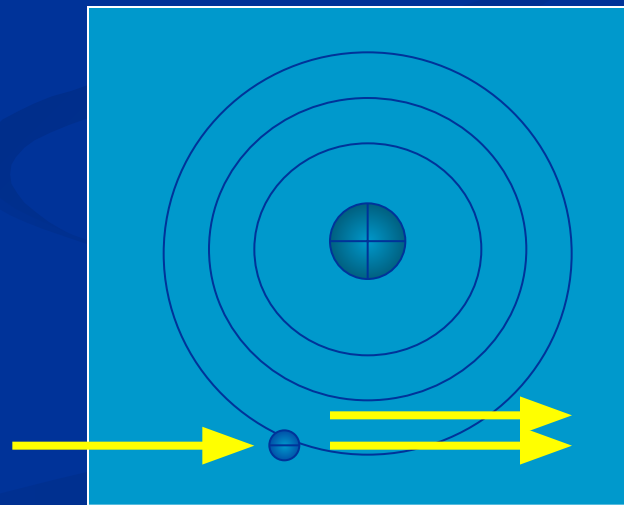
Лазеры

Спонтанное излучение

1. Самопроизвольное излучение фотона атомом при переходе в основное состояние
2. Метастабильное состояние — состояние атома с особенно большим временем жизни.
3. Если заставить все атомы вещества перейти в метастабильное состояние и одновременно излучить фотоны, то излучение будет чрезвычайно интенсивным и будет иметь определенную частоту

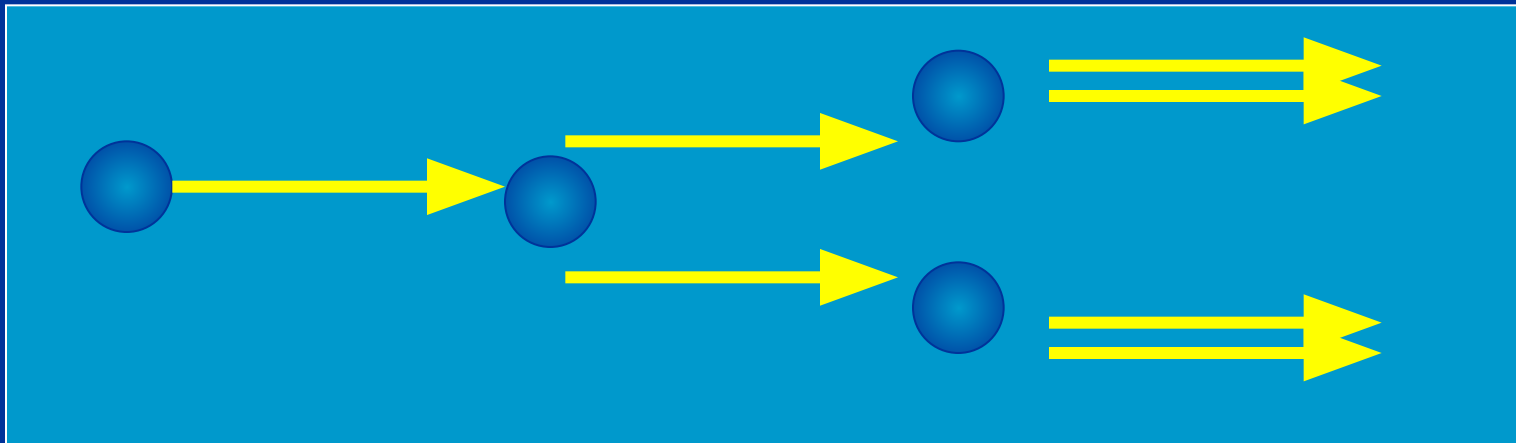
Вынужденное излучение

1. Излучение атомов под действием падающего света.
2. Излученный атомом фотон имеет ту же частоту и направление движения что и падающий на атом фотон

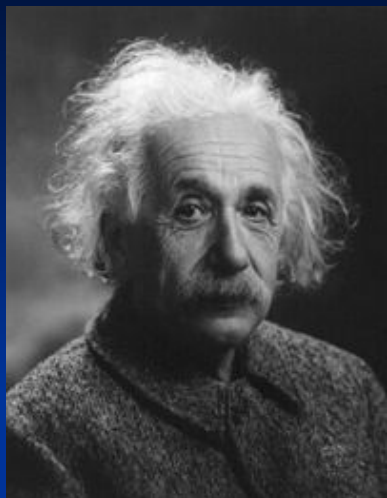


Принцип действия лазера

1. Квантовый генератор

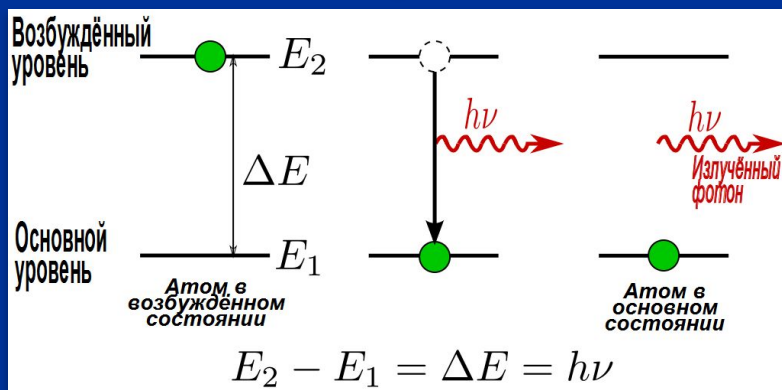


Спонтанное и вынужденное излучение.

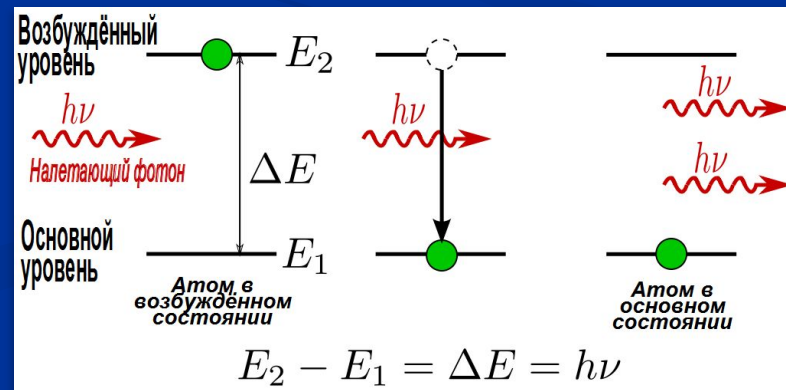


1917 г. А. Эйнштейн:
Механизмы испускания света веществом

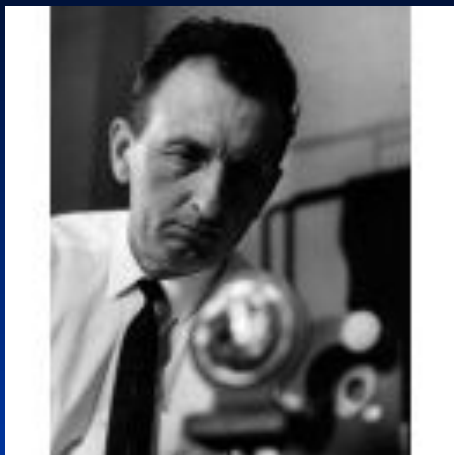
Спонтанное (некогерентное)



Вынужденное (когерентное)



Лазеры



А.М. Прохоров

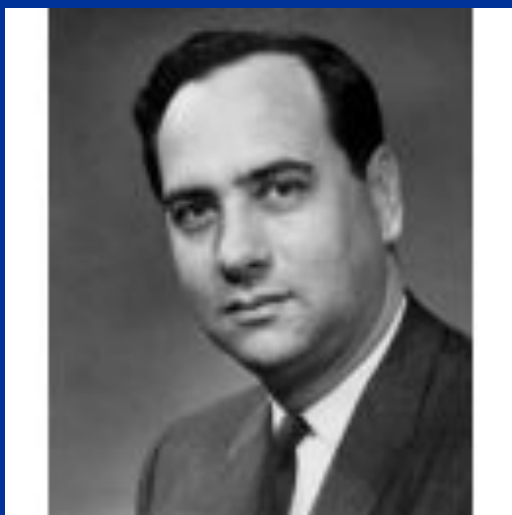


Н.Г. Басов



Ч. Таунс

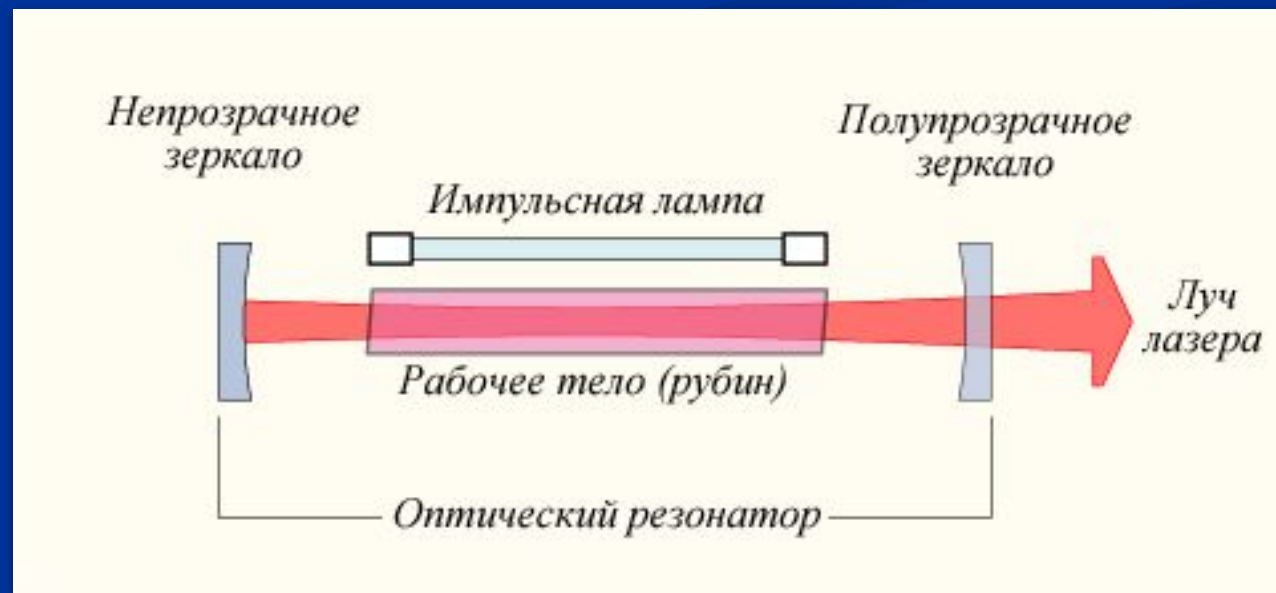
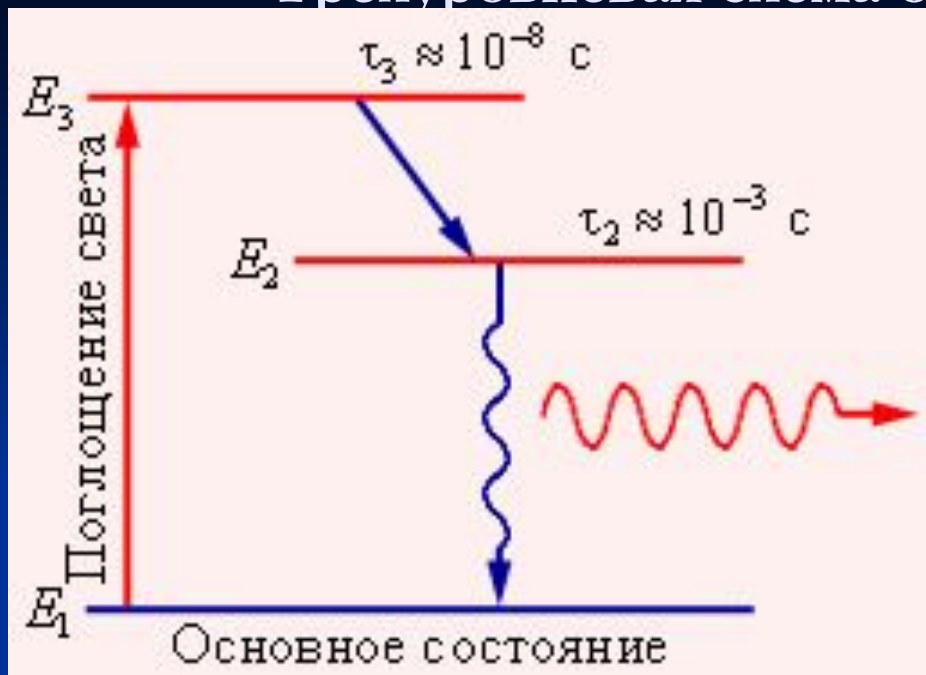
В 1954 г. Впервые создали генераторы электромагнитного излучения, использующие механизм вынужденного перехода.

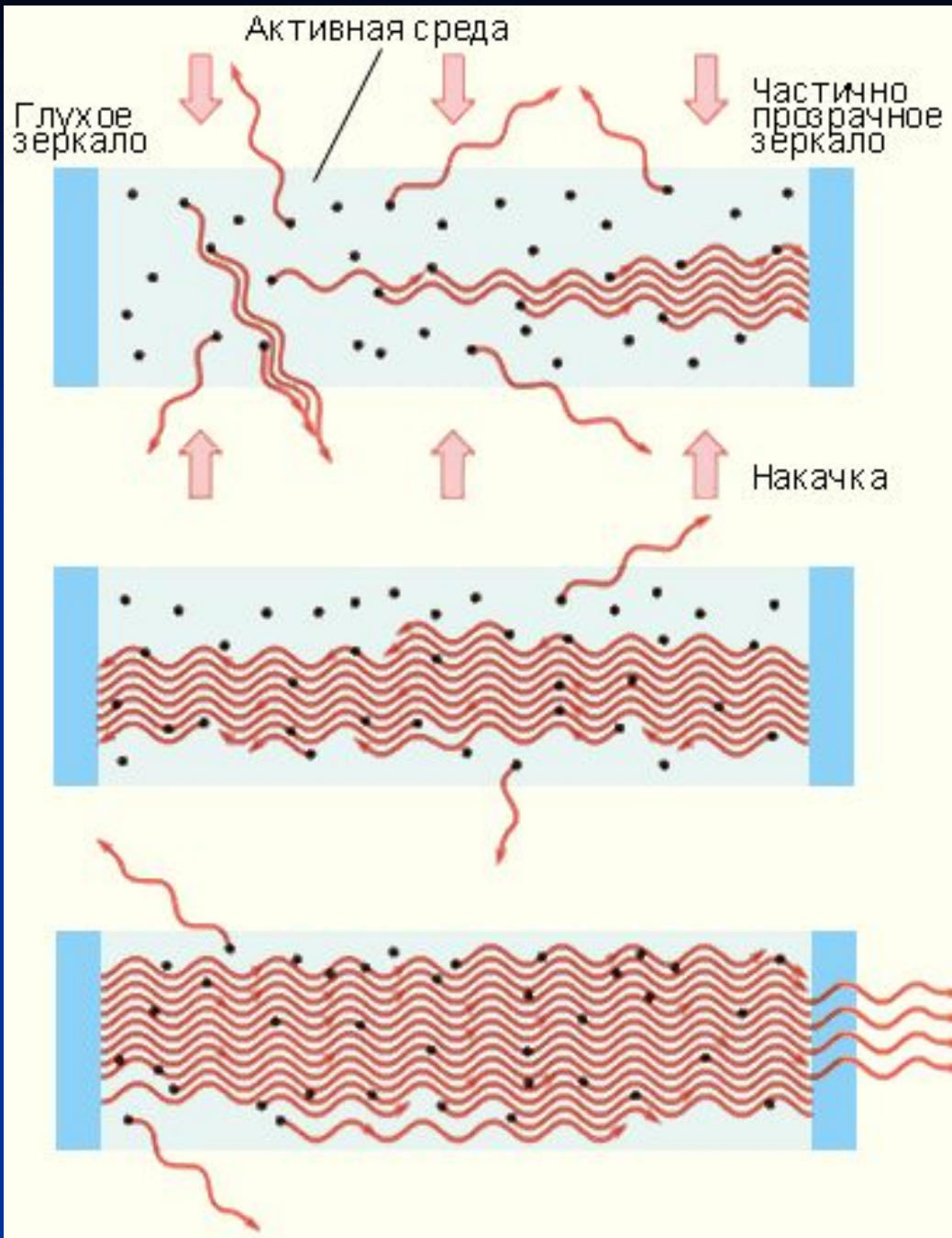


В 1960 г. создал лазер в оптическом диапазоне работающий на рубине.

Т. Мейман

Трехуровневая схема оптической накачки.





Развитие лавинообразного процесса генерации в лазере.

Виды лазеров

Газовые

- гелий-неоновый
- аргоновый
- криптоновый
- ксеноновый
- азотный
- втористо-водородный
- кислородно-йодный
- углекислотный (CO_2)
- на монооксиде углерода (CO)
- эксимерный

Твердотельные

- рубиновый
- алюмо-иттриевые
- на фториде иттрия-лития
- на ванадате иттрия
- на неодимовом стекле
- титан-сапфировые
- александритовый
- оптоволоконный
- на фториде кальция

На парах металлов

- гелий-кадмиевый
- гелий-ртутный
- гелий-селеновый
- на парах меди
- на парах золота

Другие типы

- полупроводниковый
- лазерный диод
- на красителях
- на свободных электронах
- псевдо-никелево-самариевый

Применение лазеров

Наука

Спектроскопия

Измерение расстояний

Фотохимия

Намагничивание

Интерферометрия

Голография

Охлаждение

Термоядерный синтез

Вооружение

Лазерное оружие

«Звездные войны»

Целеуказатели

Лазерный прицел

Лазерное наведение

Медицина

Скальпель

Точечная сварка тканей

Хирургия

Диагностика

Удаление опухолей

Промышленность и быт

Резка, сварка, маркировка, гравировка

CD, DVD-проигрыватели, принтеры, дисплеи

Фотолитография, считыватель штрихкода

Оптическая связь, системы навигации (л.гироскоп)

Манипуляции микрообъектами

Домашнее задание

1. §28