

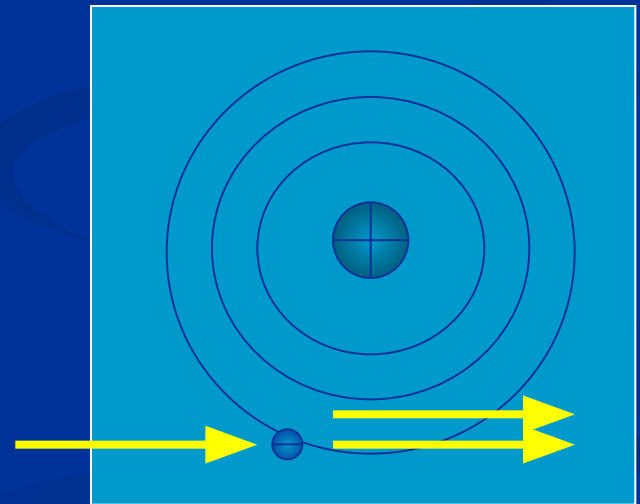
# Лазеры

# 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

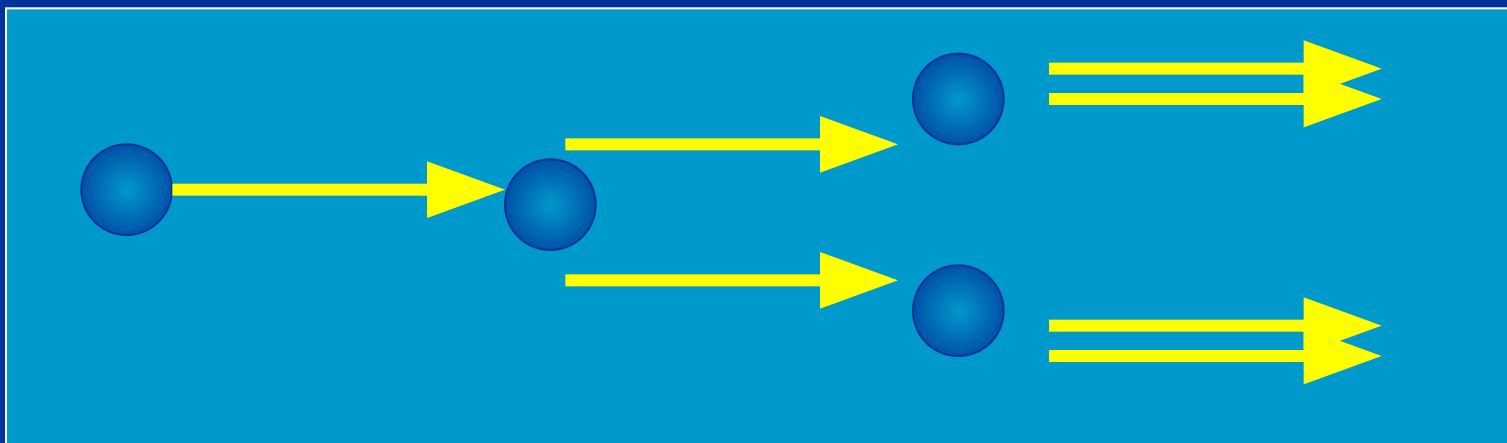
# Вынужденное излучение

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

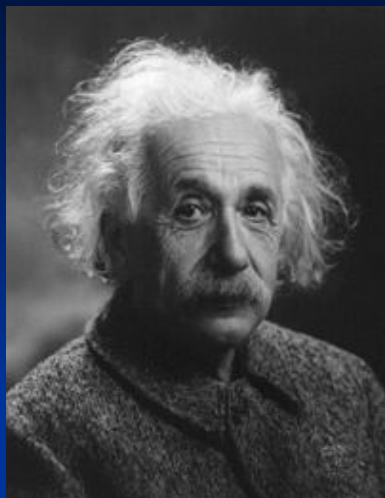


# Принцип действия лазера

## 1. Квантовый генератор



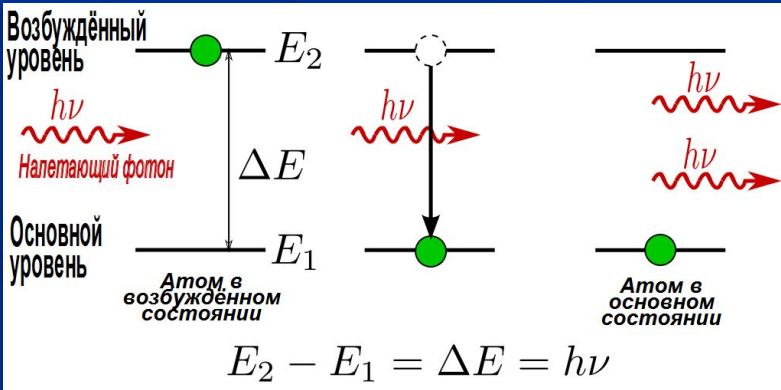
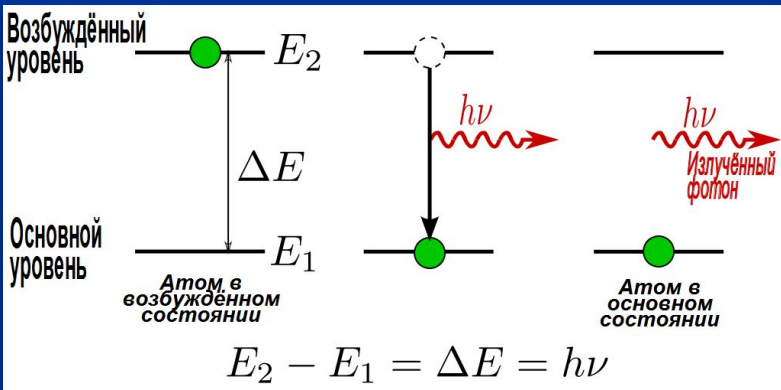
# Спонтанное и вынужденное излучение.



1917 г. А. Эйнштейн:  
Механизмы испускания света веществом

Спонтанное (некогерентное)

Вынужденное (когерентное)



# Лазеры



А.М. Прохоров



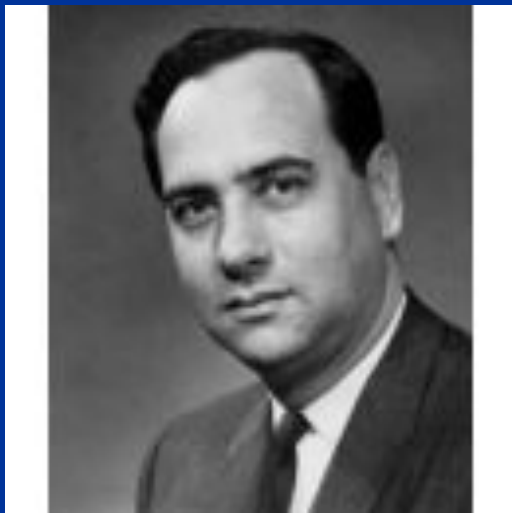
Н.Г. Басов



Ч. Таунс

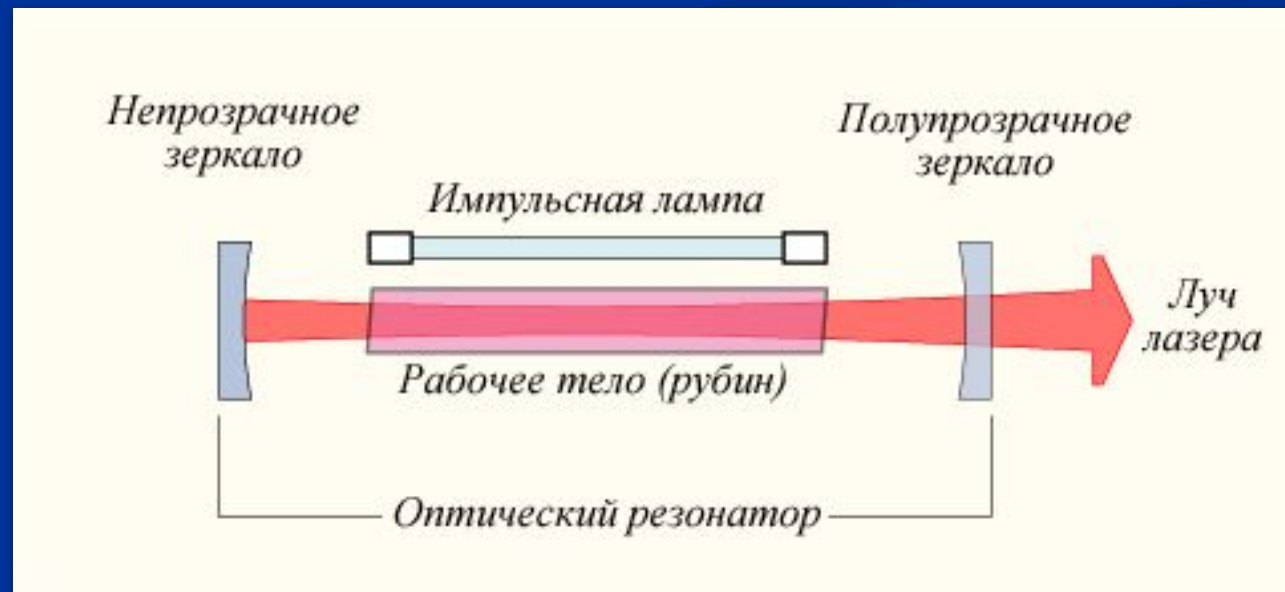
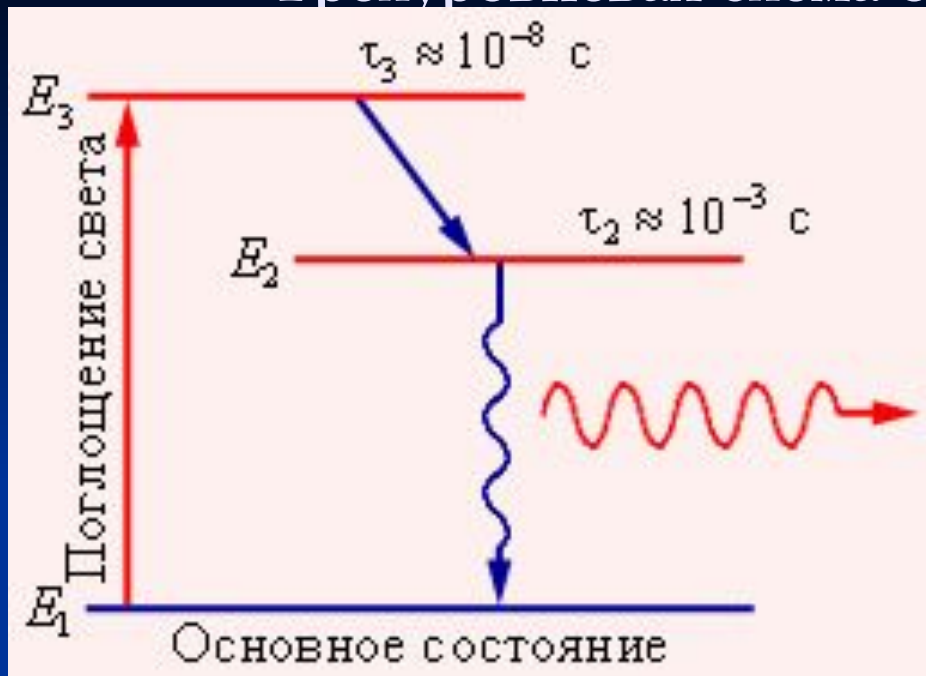
В 1954 г. Впервые создали генераторы электромагнитного излучения, использующие механизм вынужденного перехода.

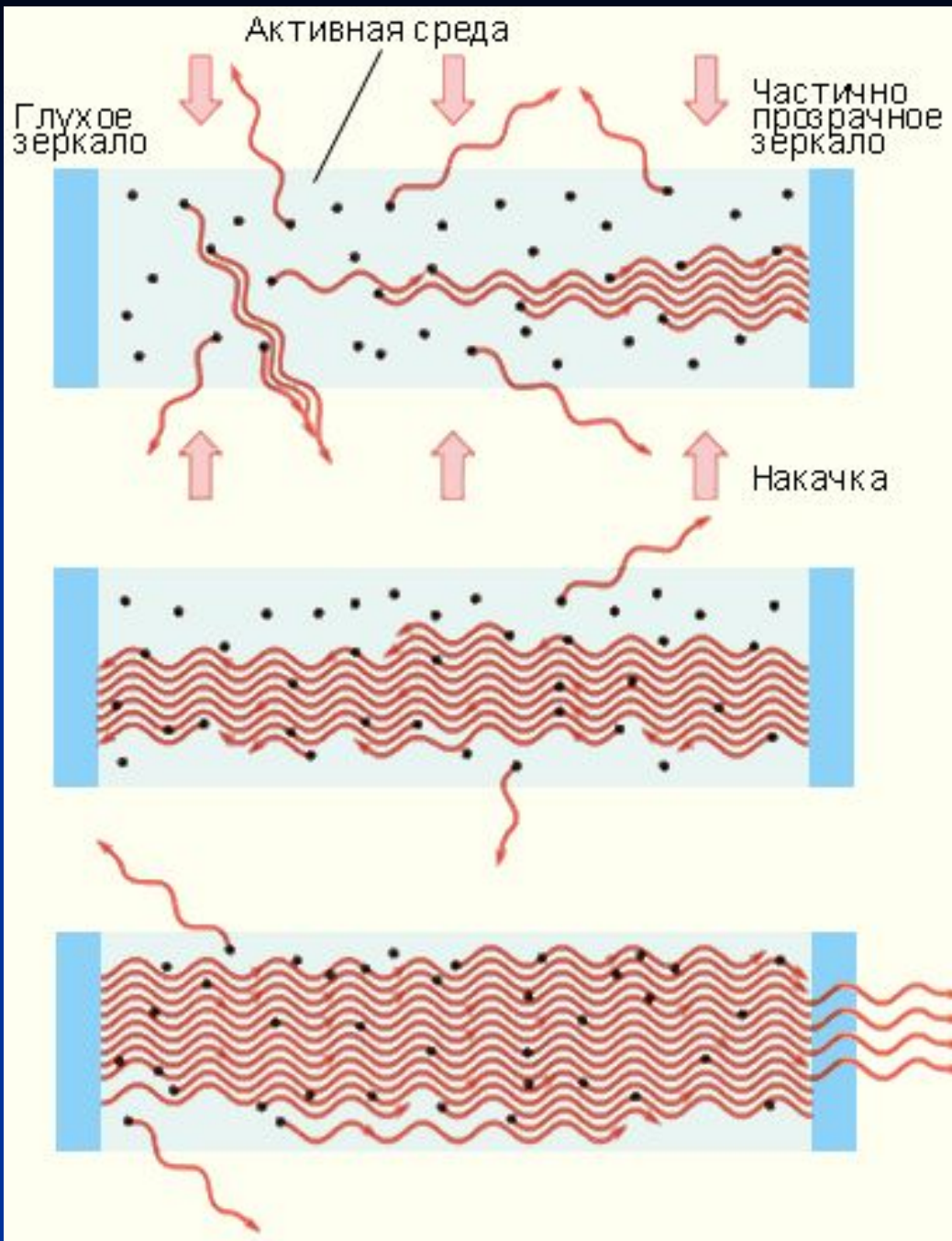
В 1960 г. создал лазер в оптическом диапазоне работающий на рубине.



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 ( $\text{CO}_2$ )
- на монооксиде углерода (CO)
- экимерный

## 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