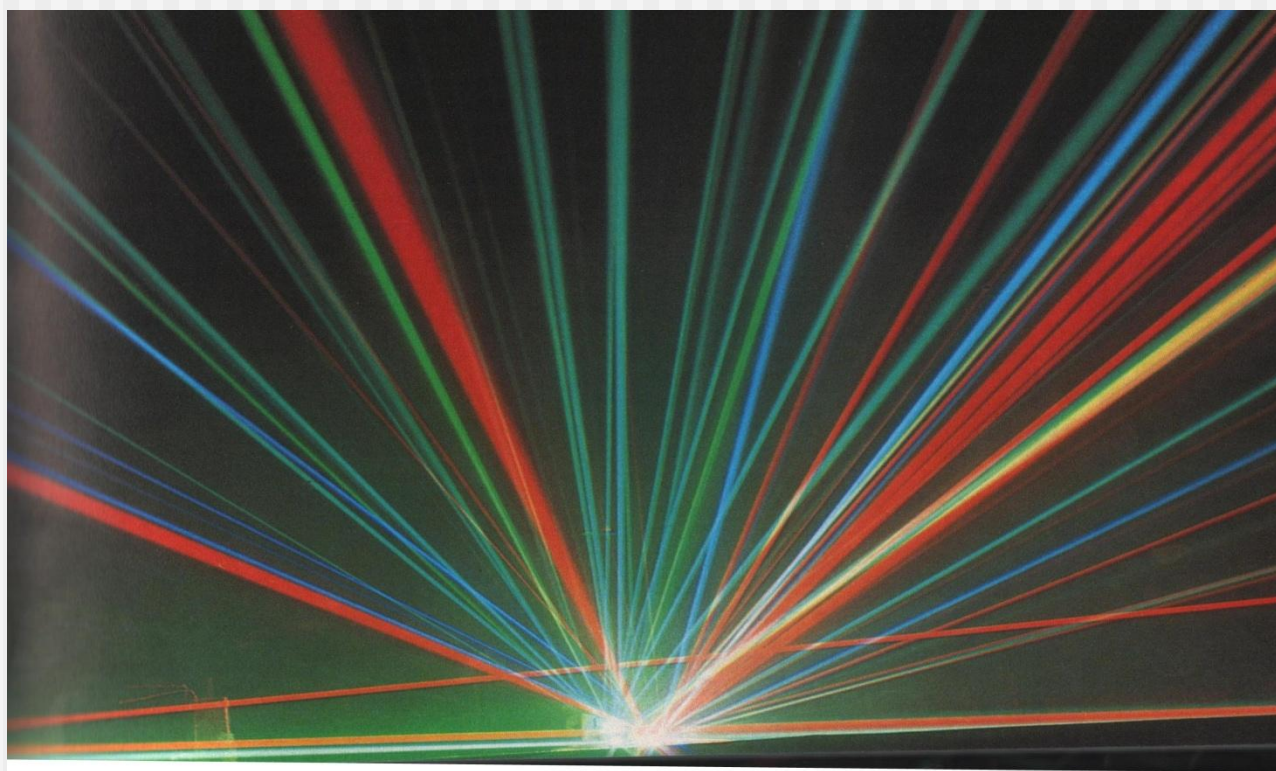
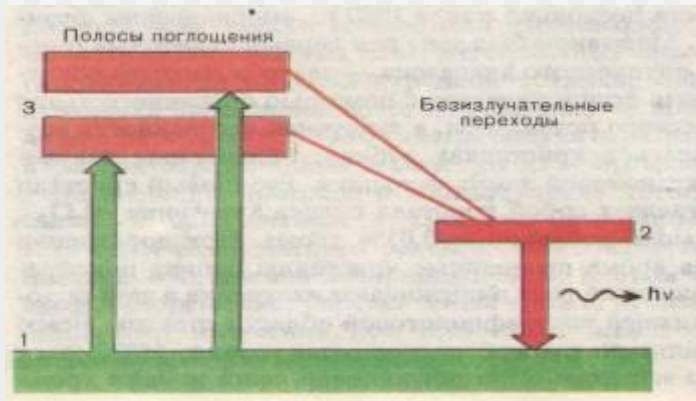


# ЛАЗЕРЫ



- 
- Принцип действия лазера
  - Свойства лазерного излучения
  - Виды лазеров
  - Применение лазеров

# Принцип действия лазера



- В обычных условиях атомы находятся в низшем энергетическом состоянии.
- За счет поглощения энергии волны часть атомов переходит в высшее энергетическое состояние (на 3 энергетический уровень).
- На уровне 3 у атомов «время жизни» около  $10^{-8}$  с, после чего они самопроизвольно переходят в состояние 2 без излучения энергии.
- «Время жизни» на уровне 2 составляет  $10^{-3}$  с. Создается «перенаселенность» этого уровня возбужденными атомами.
- Атомы, «перенаселившие» 2 уровень, самопроизвольно переходят на первый уровень с излучением большого количества энергии.

# Свойства лазерного излучения

- Лазеры создают пучки света с малым углом расхождения ( $10^{-5}$  рад.).
- Свет, излучаемый лазером, монохроматичен, т.е. Имеет только одну длину волны, один цвет.
- Лазеры являются самыми мощными источниками света: сотни и тысячи ватт. Мощность излучения Солнца -  $7 \cdot 10^3$  Вт, а у некоторых лазеров –  $10^{14}$  Вт.

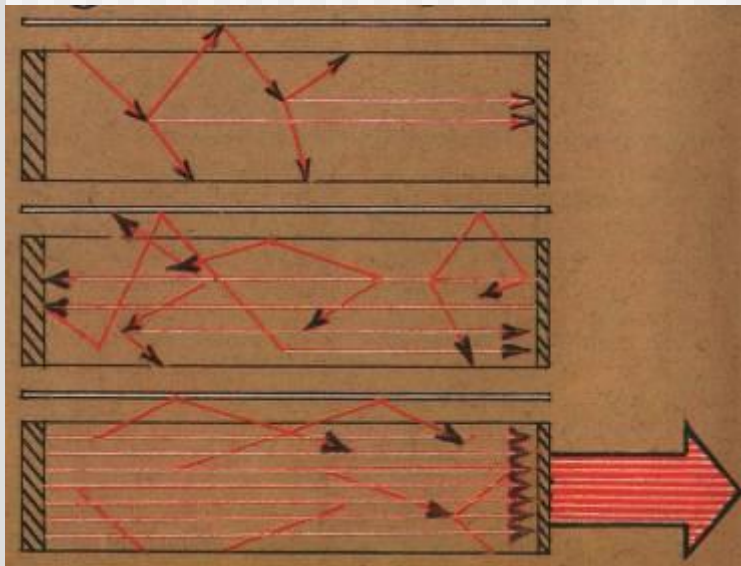


# Виды лазеров

## Рубиновый лазер



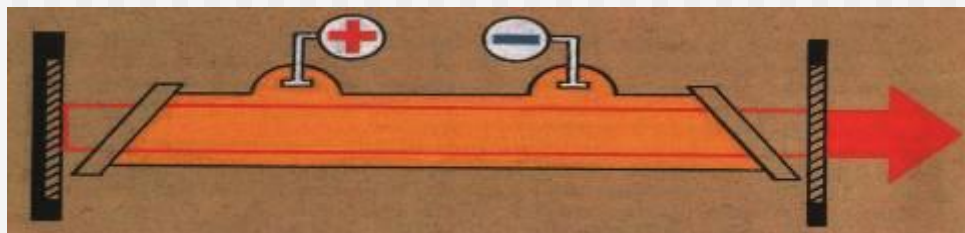
Импульсная лампа с зеркальным отражателем «накачивает» энергию в рубиновый стержень. В веществе стержня, возбужденном световой вспышкой, возникает лавина фотонов. Отражаясь в зеркалах, она усиливается и вырывается наружу лазерным лучом.



# Виды лазеров

## Газовые лазеры

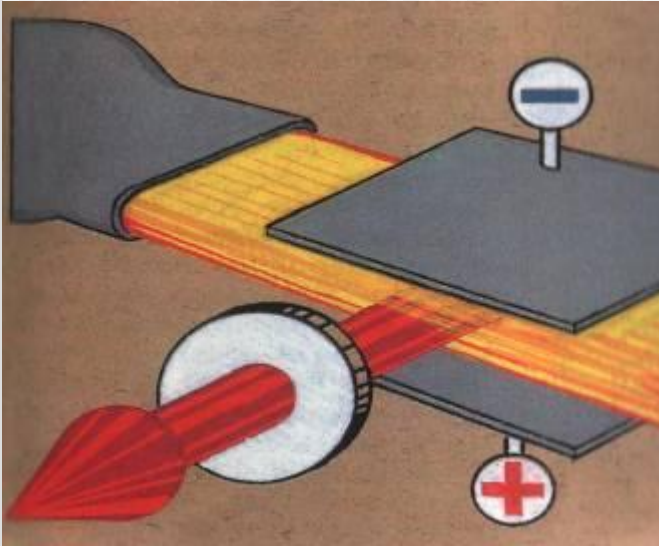
Между зеркалами находится запаянная трубка с газом, который возбуждается электрическим током.



Неон светится красным светом, криптон – желтым, аргон – синим.



# Виды лазеров



## Газо-динамический лазер

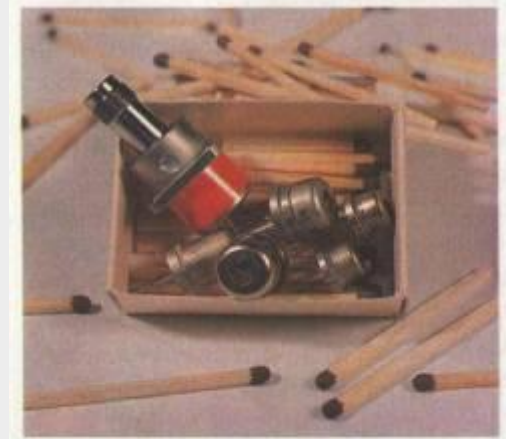
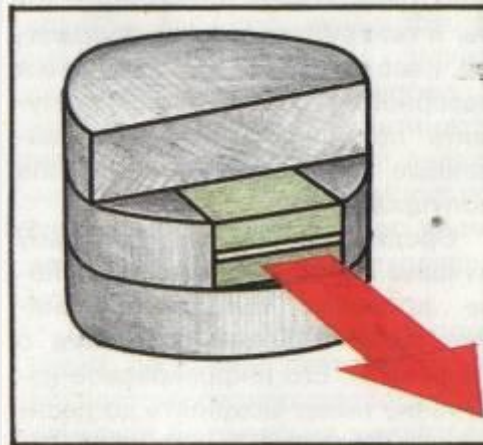
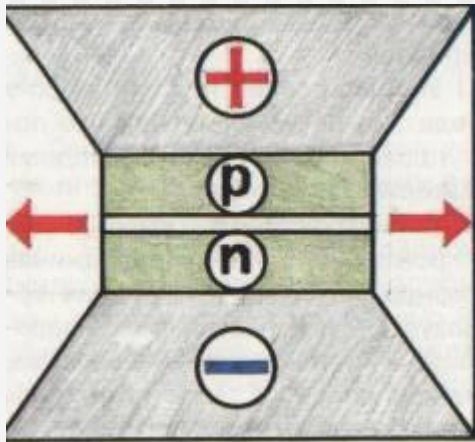
Похож на реактивный двигатель. В камере сгорания сжигается угарный газ с добавлением керосина или бензина, или спирта. В мощном газодинамическом

лазере свет рождает струю раскаленного газа при давлении в десятки атмосфер. Пронесаясь между зеркалами, молекулы газа начинают отдавать энергию в виде световых квантов, мощность которых 150 - 200 кВт.

# Виды лазеров

## Полупроводниковый лазер

В полупроводниковом лазере излучает слой между двумя полупроводниками разного типа (р-типа, n-типа).

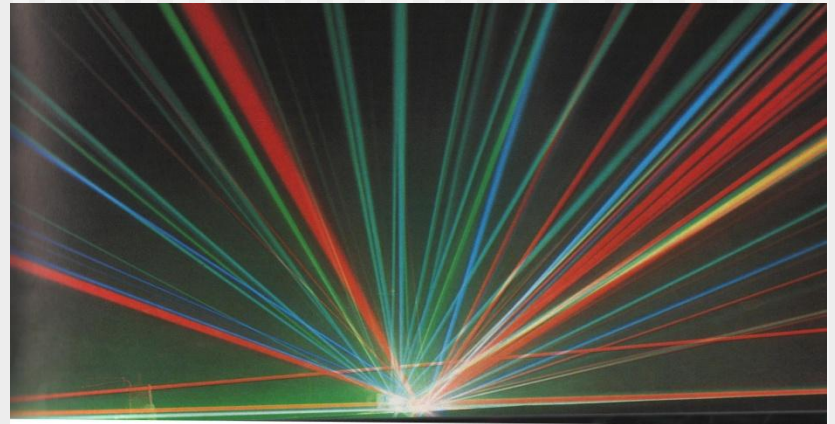
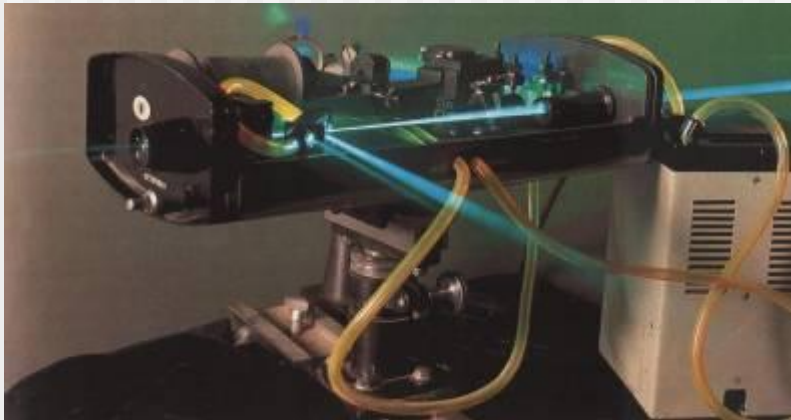


Через этот слой – не толще листа бумаги – пропускают электрический ток, возбуждающий его атомы.



# Виды лазеров

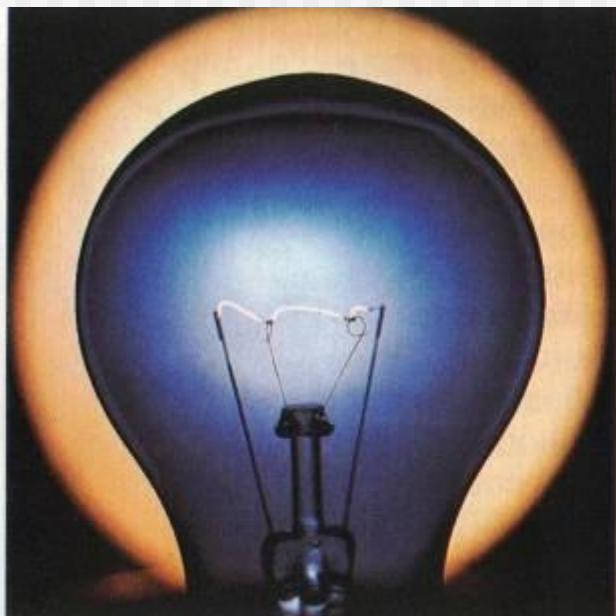
## Жидкостный лазер



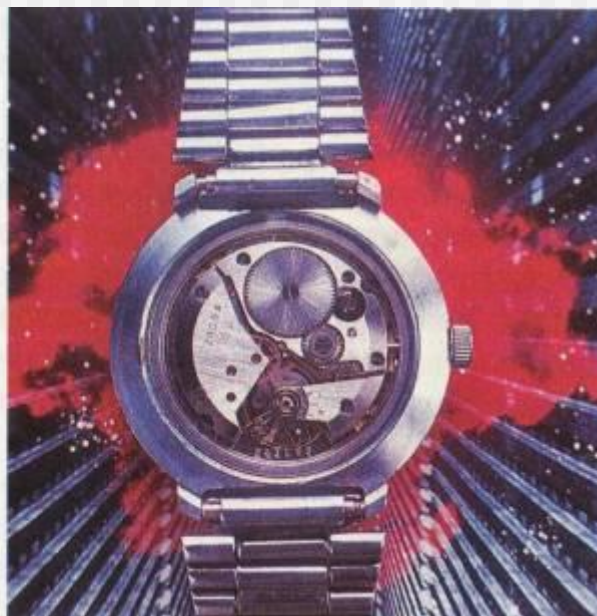
**Жидкость с красителем в специальном сосуде устанавливается между зеркалами. Энергия молекулы красителя «накачивается» оптически с помощью газовых лазеров. В тяжелых молекулах органических красителей вынужденное излучение возникает сразу в широкой полосе длин волн. С помощью светофильтров выделяют свет одной длины волны.**

# Применение лазеров

Лазер режет, сваривает, куёт, сверлит и т. д.



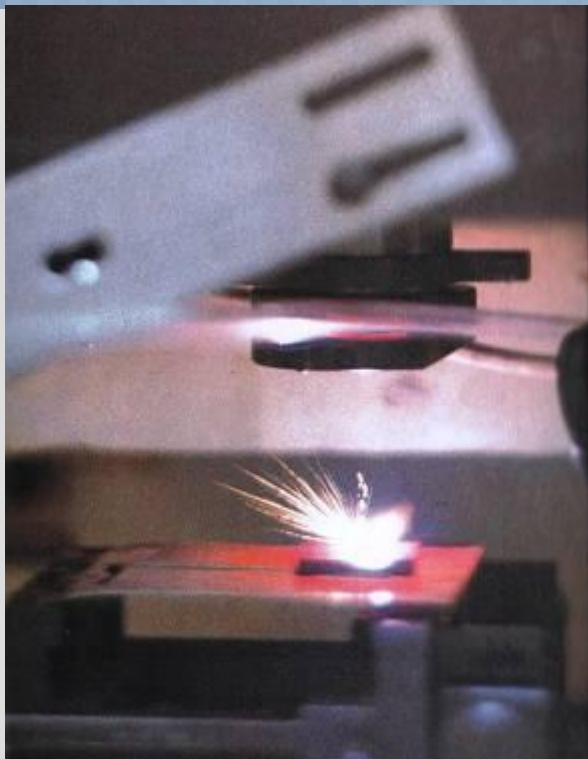
Тонкую вольфрамовую проволоку для электрических лампочек протягивают через отверстия в алмазах, пробитые лазерным лучом.



Рубиновые подшипники – камни для часов – обрабатывают на лазерных станках-автоматах.

# Применение лазеров

Лазер режет, сваривает, куёт, сверлит и т. д.



**Лазерный луч сжигает любой, даже самый прочный и жаростойкий материал.**



**Лазерные станки для шлифовки дорожки качения в кольцах сверхмалых подшипников.**

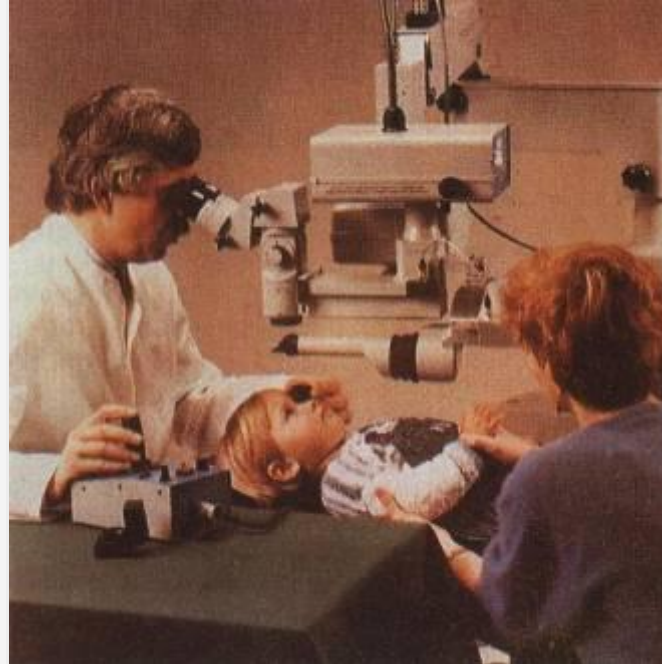
# Применение лазеров

## в медицине



**В руке у хирурга  
лазерный скаль-  
пель.**

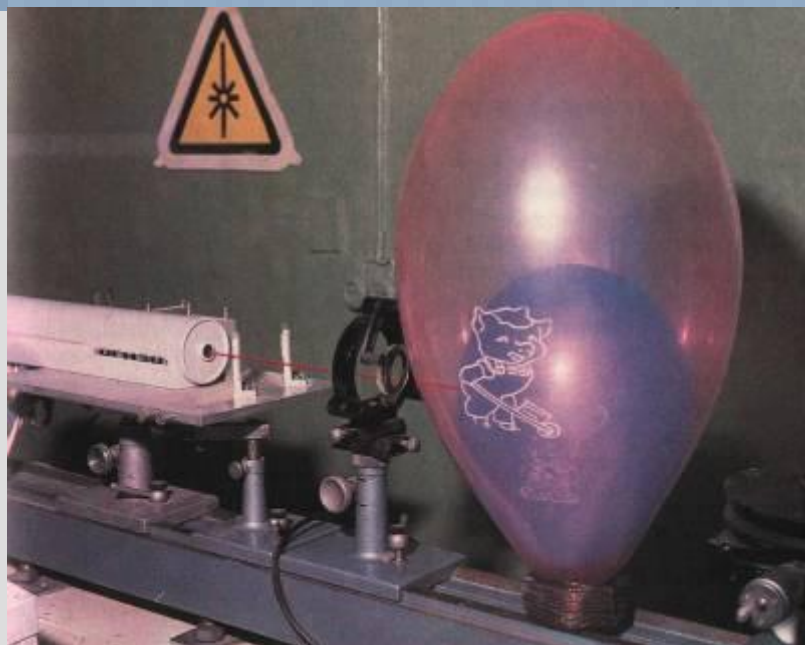
**Глазную операцию, которая  
раньше была бы очень  
сложной (или невозможной  
вообще), теперь можно  
проводить амбулаторно.**





# Применение лазеров

## в медицине



**Красный луч рубинового лазера свободно проходит сквозь оболочку красного шарика и поглощается синим, прожигая его. Поэтому при хирургической операции световой луч воздействует на стенку кровеносного сосуда, «не замечая» самой крови.**

# Применение лазеров

## в медицине



**Лазерный перфоратор  
«Эрмед-303» для  
бесконтактного взятия проб  
крови.**

**Первый отечественный лазерный  
аппарат «Мелаз-СТ», применяю-  
щийся в стоматологии.**



# Применение лазеров

## В ЭКОЛОГИИ



Лазеры на красителях позволяют следить за состоянием атмосферы. Современные города накрыты «колпаком» пыльного, закопченного воздуха. О степени его загрязнения можно судить по тому, насколько сильно в нем рассеиваются лазерные лучи с разной длиной волны. В чистом воздухе свет не рассеивается, его лучи становятся невидимыми.

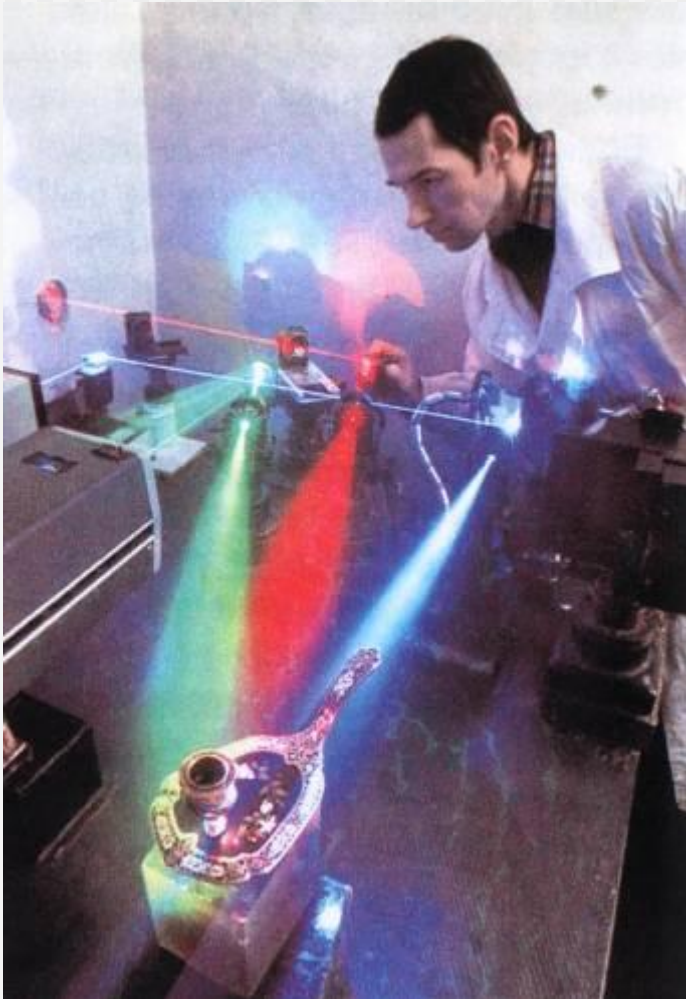
# Применение лазеров

при посадке самолетов



**Заходя на посадку, самолет движется по пологой траектории – глиссаде. Лазерное устройство, помогающее пилоту, особенно в непогоду, тоже названо «Глиссада». Его лучи позволяют точно сориентироваться в воздушном пространстве над аэродромом.**

# Применение лазеров в голографии



**Чтобы сделать цветную голограмму, на вид не отличимую от реального предмета, необходимы три лазера с излучением разного цвета.**

# Применение лазеров

## при оформлении театральных постановок

---



**Такие картины, нарисованные лазерными лучами. Уже сегодня используются для оформления эстрадных концертов и театральных постановок, а когда-нибудь, возможно, специалист по лазерной оптике станет в театре столь же привычной фигурой, как гример или декоратор.**



# Применение лазеров

## в электротехнике



**Миниатюрные метки, сделанные на диске лазерным лучом, обеспечивают невиданную плотность записи.**



Плееры для компактдисков

