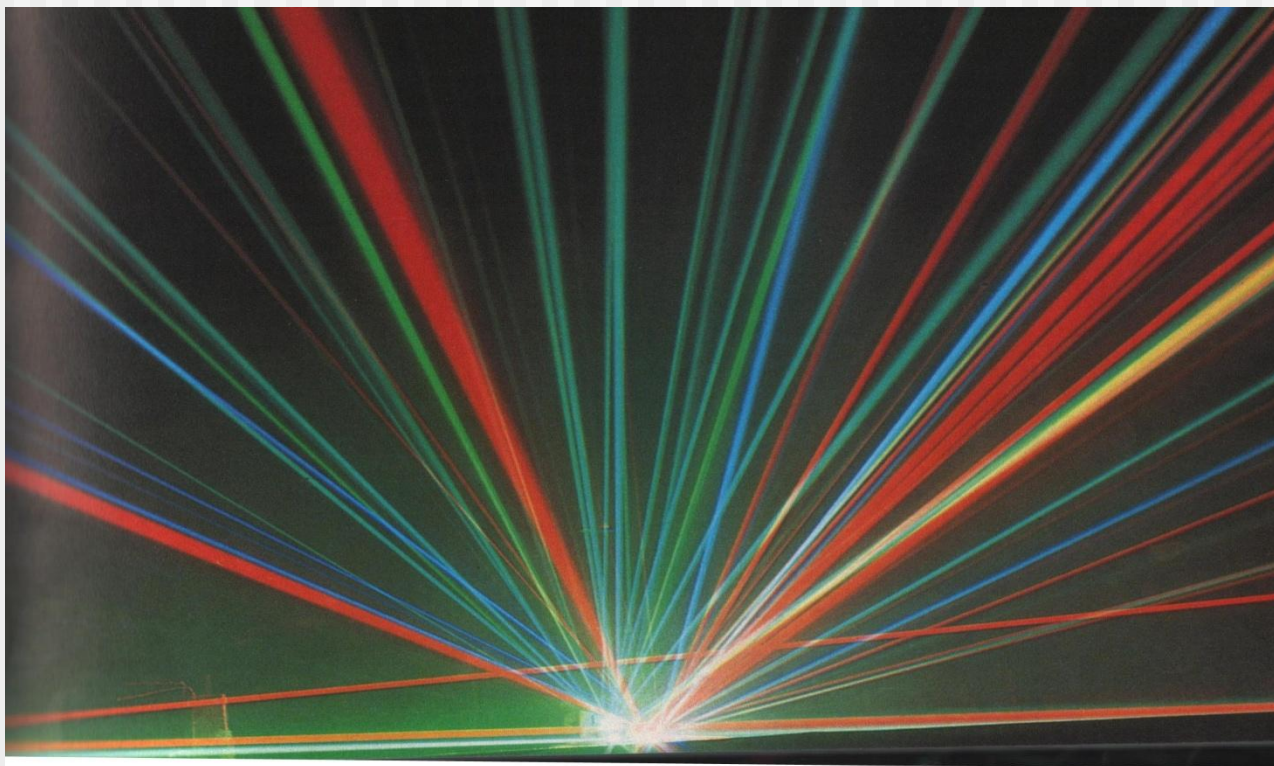


ЛАЗЕРЫ



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

Историческая справка

- В 1940г. российский физик В.А.Фабрикант указал на возможность использования явления вынужденного излучения для усиления электромагнитных волн.
- В 1954г. Российские ученые Н.Г.Басов и А.М. Прохоров и независимо от них американский физик Ч.Таунс использовали явление индуцированного излучения для создания микроволнового генератора радиоволн с длиной волны 1,27 см («мазер»).
- В 1963г. Н.Г.Басков и А.М.Прохоров и Ч. Таунс были удостоены Нобелевской премии.
- В 1960г. Американскому ученому Т.Мейману удалось создать квантовый генератор индуцирующий излучение оптического диапазона. Новый генератор назвали «лазер».

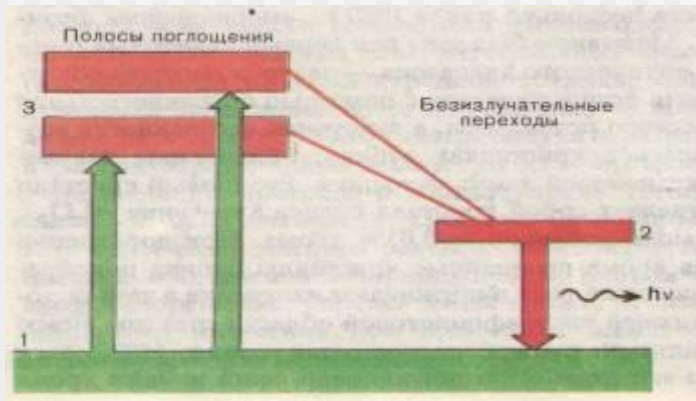


Н.Г. Басов.



А.М. Прохоров.

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.

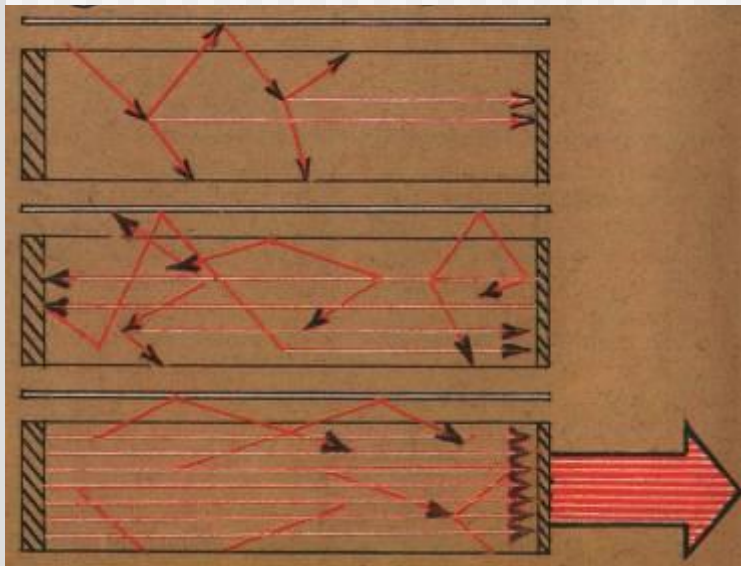


Виды лазеров

Рубиновый лазер



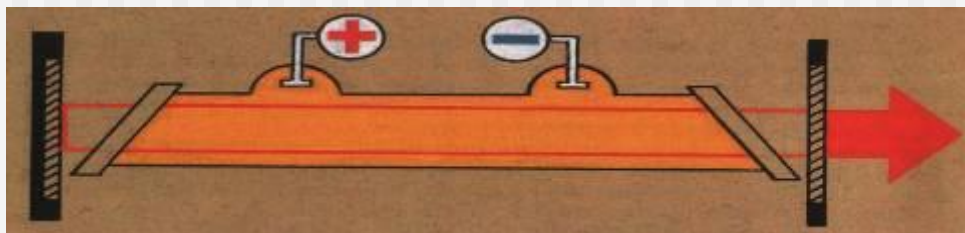
Импульсная лампа с зеркальным отражателем «накачивает» энергию в рубиновый стержень. В веществе стержня, возбужденном световой вспышкой, возникает лавина фотонов. Отражаясь в зеркалах, она усиливается и вырывается наружу лазерным лучом.



Виды лазеров

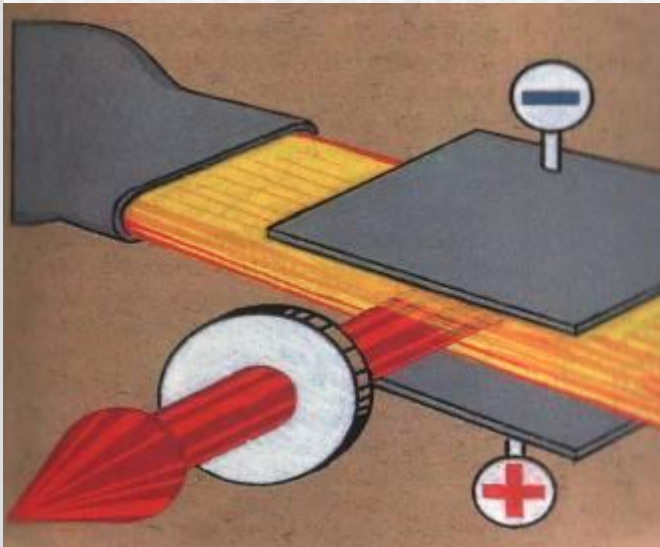
Газовые лазеры

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



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

Виды лазеров



Газо-динамический лазер

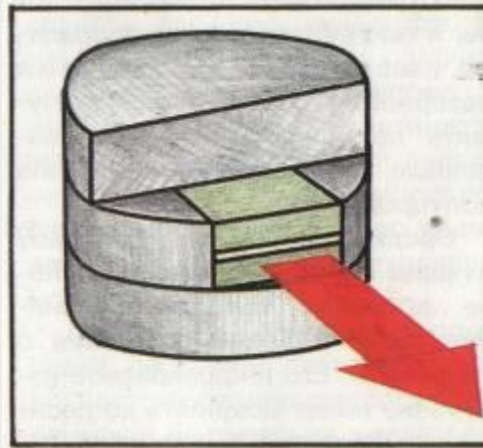
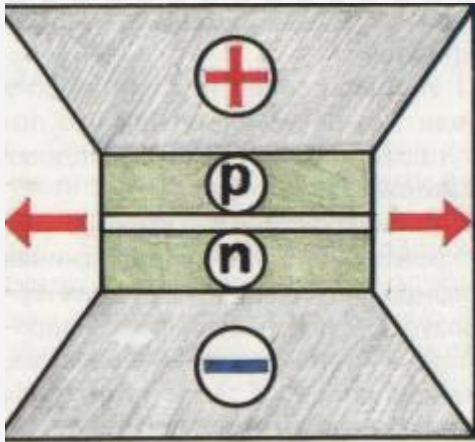
Похож на реактивный двигатель. В камере сгорания сжигается угарный газ с добавлением керосина или бензина, или спирта. В мощном газодинамическом

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

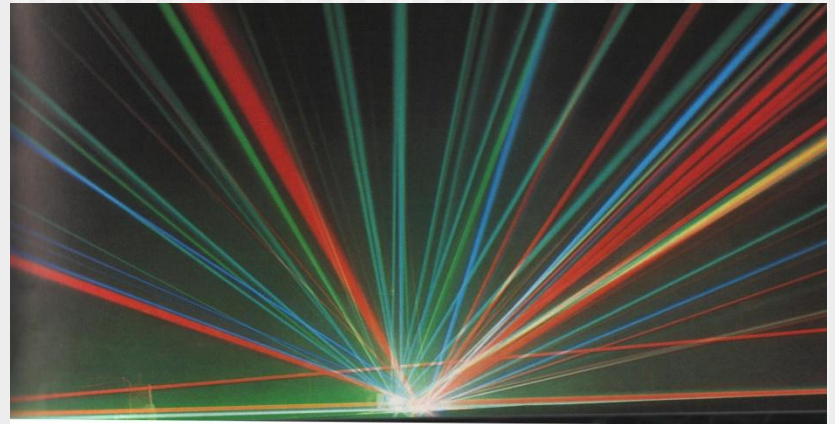
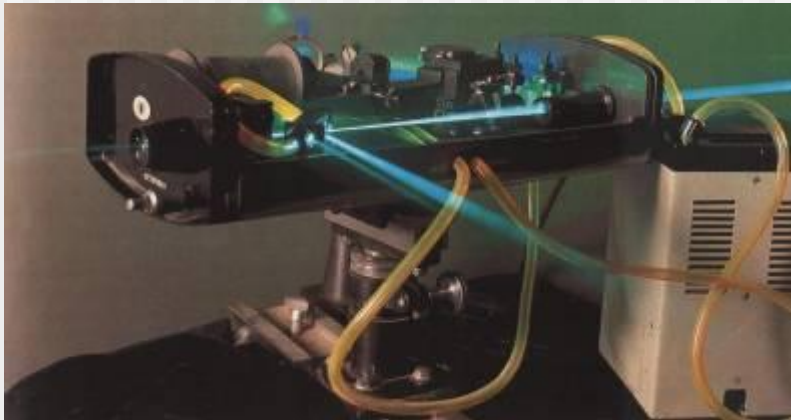
В полупроводниковом лазере излучает слой между двумя полупроводниками разного типа (р-типа, n-типа).



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

Виды лазеров

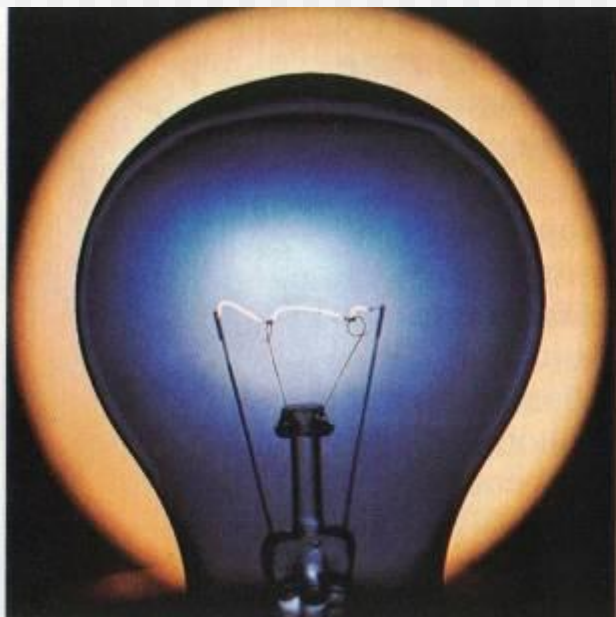
Жидкостный лазер



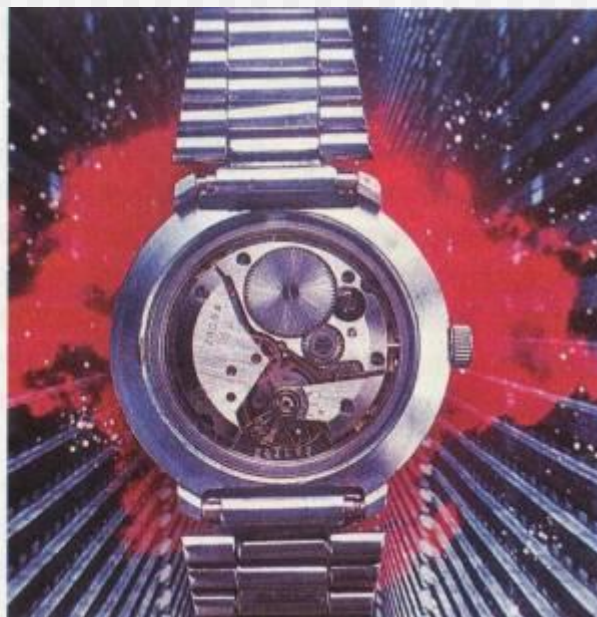
Жидкость с красителем в специальном сосуде устанавливается между зеркалами. Энергия молекулы красителя «накачивается» оптически с помощью газовых лазеров. В тяжелых молекулах органических красителей вынужденное излучение возникает сразу в широкой полосе длин волн. С помощью светофильтров выделяют свет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

Применение лазеров

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



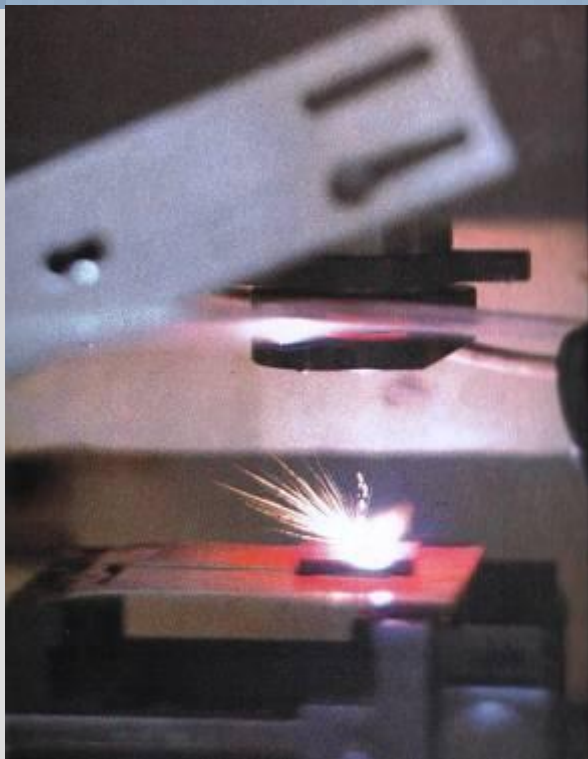
Тонкую вольфрамовую проволоку для электрических лампочек протягивают через отверстия в алмазах, пробитые лазерным лучом.



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.

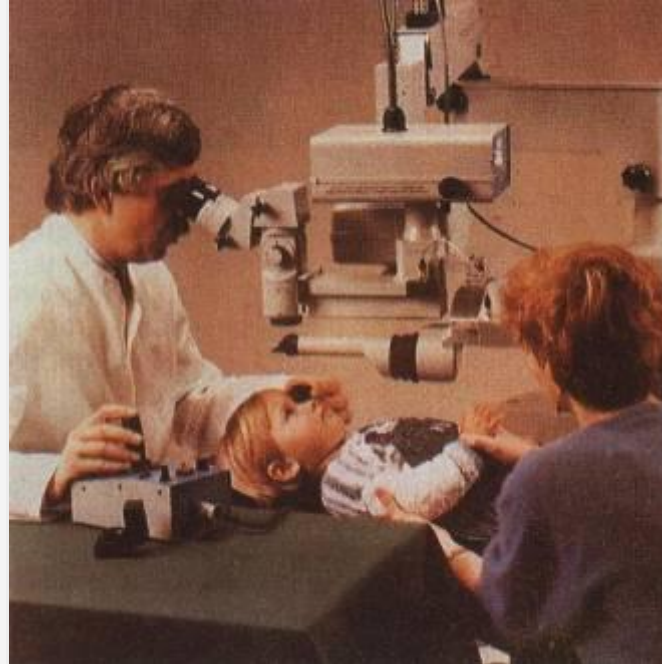
Применение лазеров

в медицине



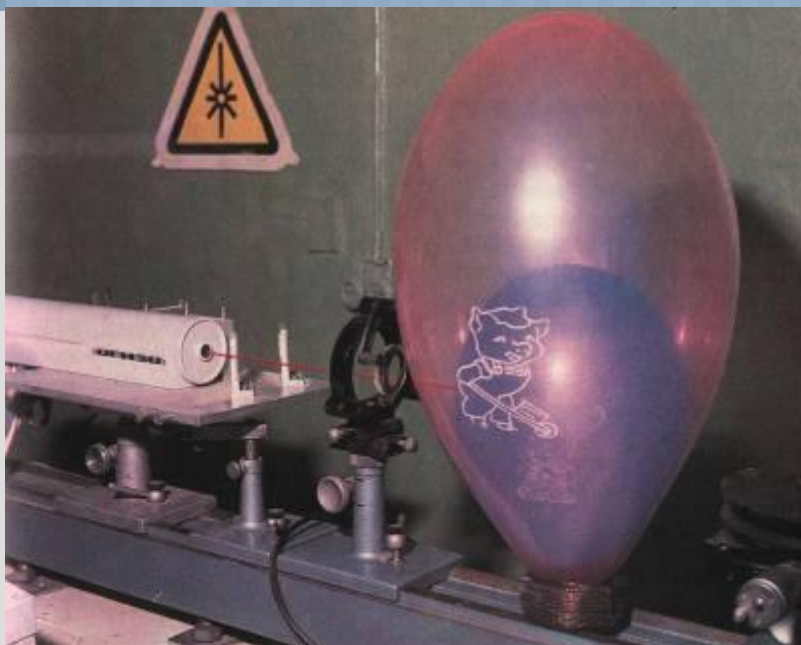
**В руке у хирурга
лазерный скаль-
пель.**

**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

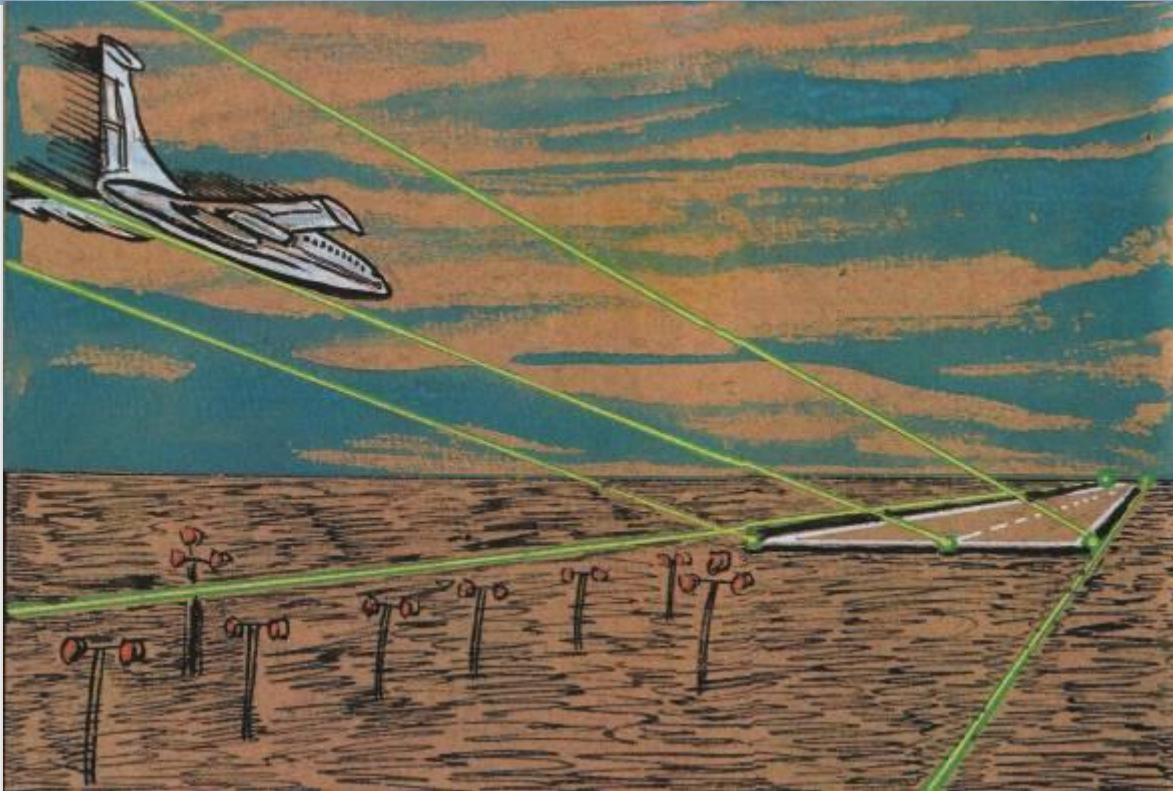
В ЭКОЛОГИИ



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.

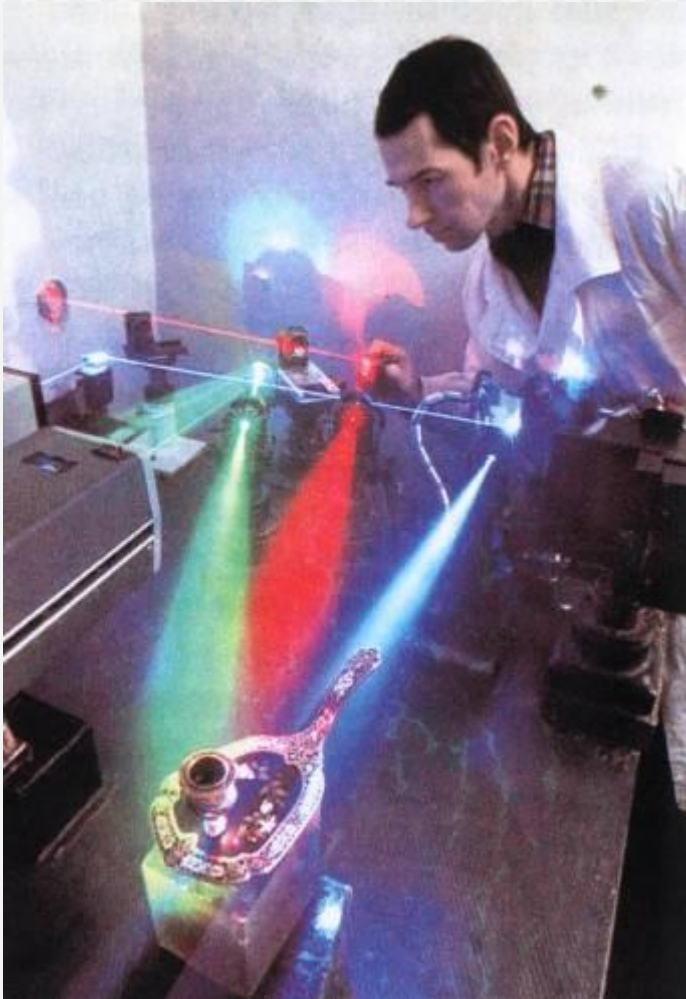
Применение лазеров

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



Литература

- С.В.Громов Физика. 11класс/ М. «Просвещение». 2002г.
- С.Д.Транковский. Книга о лазерах / М. «Детская литература». 1988г.
- Большой энциклопедический словарь школьника / М. «Большая Российская энциклопедия». 2001г.
- Энциклопедия для детей.Техника. / М. Аванта. 2004г.
- Энциклопедический словарь юного физика / М. «Педагогика-Пресс». 1997г.

**Слайд- презентацию оформила
учитель физики**

**МОУ «Большекустовская средняя
общеобразовательная школа»**

Усынина Любовь Владимировна

2007 г.