

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа №48»

ЛАЗЕР И ЕГО ПРИМЕНЕНИ

Е

*Урок с использованием
компьютерных технологий
представляет учитель
физики Генералова Г. И.*

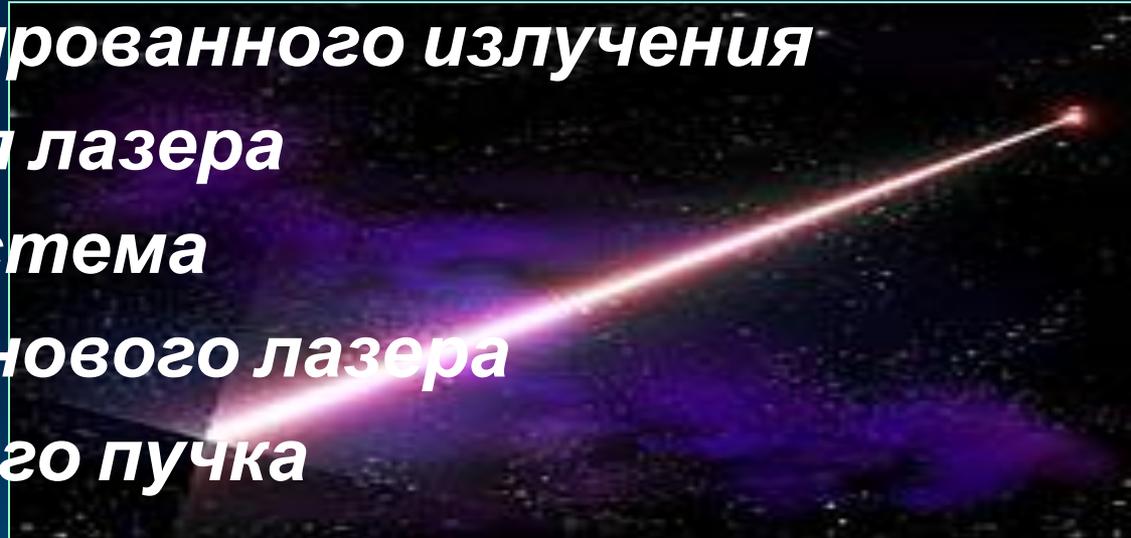
Рязань, 2017

Цели урока:

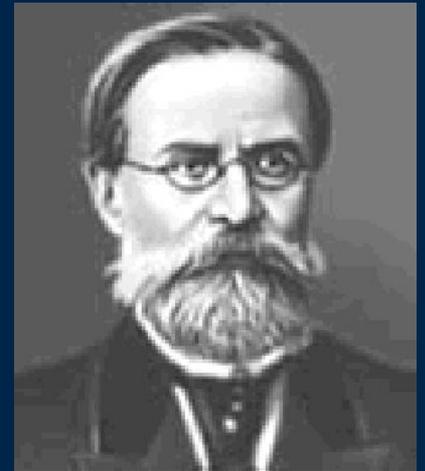
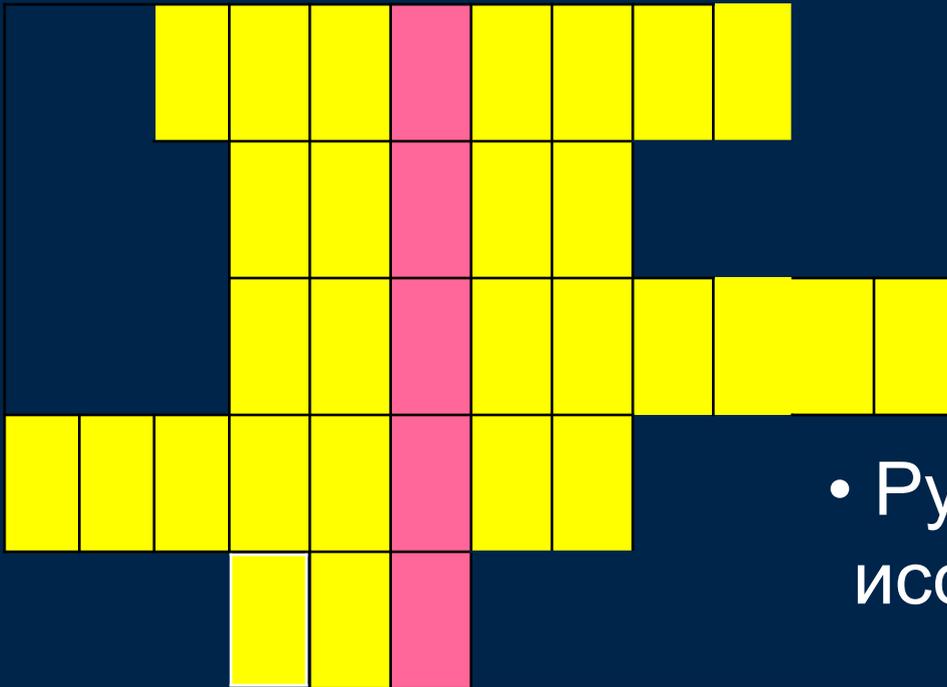
- ▣ Обучающие - Изучить устройство и принцип действия лазера и его применение в науке и технике;
- ▣ Развивающие - создание условий для развития умений думать, сопоставлять, обобщать, анализировать, расширения кругозора учащихся;
- ▣ Воспитательные - создание условий для привития познавательного интереса к предмету, воспитания умения работать в коллективе: высказывать свое мнение, выслушивать товарища

ПЛАН:

- ▣ **Актуализация знаний : разгадывание кроссворда**
- ▣ **Целеполагание.**
- ▣ **Изучение нового материала:**
 - **Открытие индуцированного излучения**
 - **Принцип действия лазера**
 - **Трехуровневая система**
 - **Устройство рубинового лазера**
 - **Свойство лазерного пучка**
 - **Типы лазеров и их применение**
 - **Проверь себя : тест**
- ▣ **Творческое задание: составление синквейна**
- ▣ **Помогишь заданше**



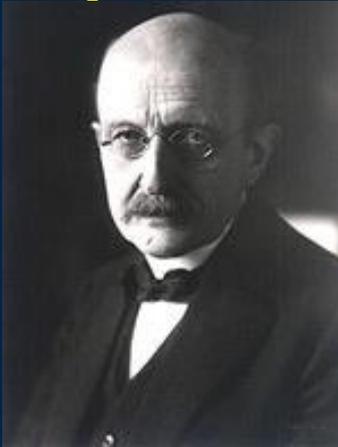
Кроссворд.



- Русский физик,
исследователь фотоэффект

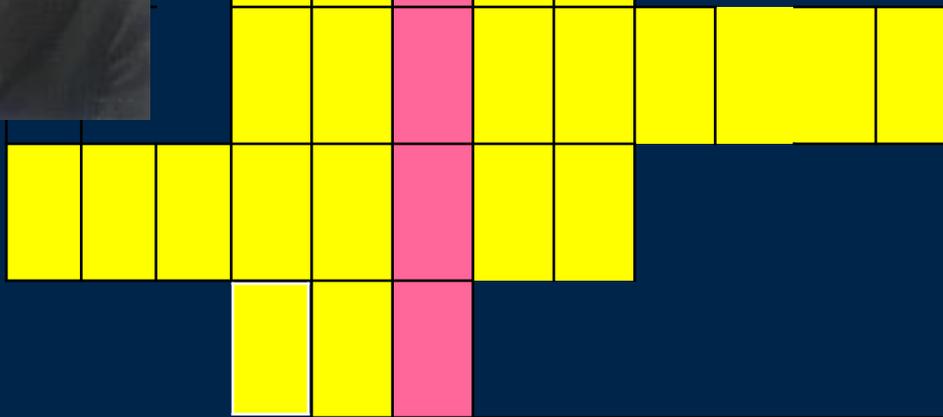
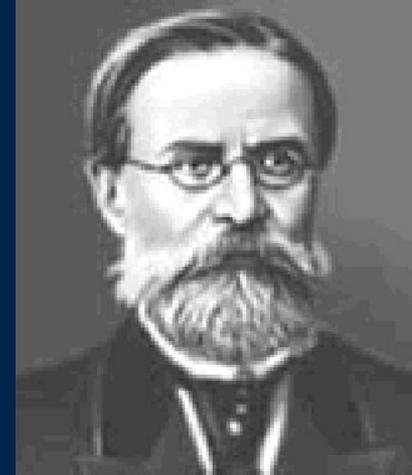


Кроссворд.



С Т О л е Т О В

П л а н к



- Великий английский физик, создатель планетарной модели атома

Кроссворд.



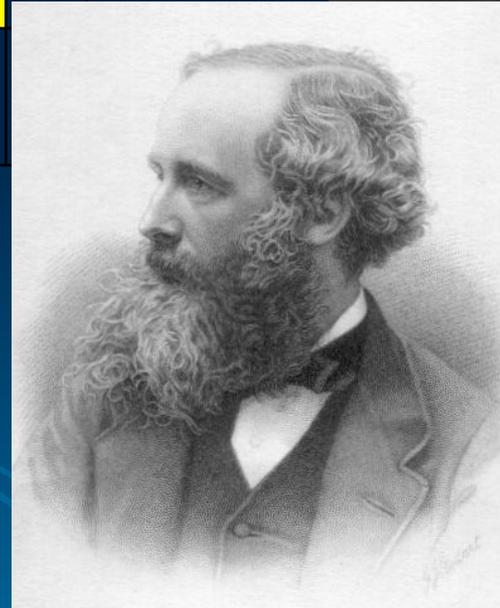
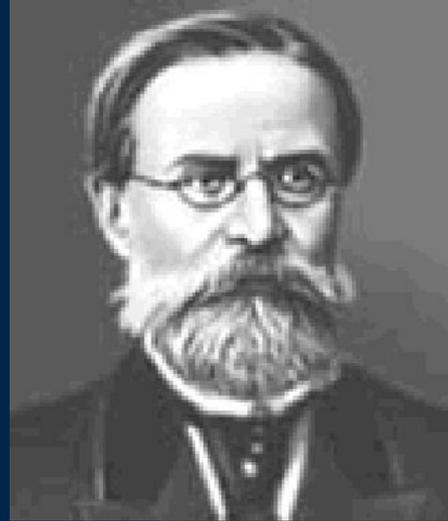
С т о л е т о в

П л а н к

Р е з е р ф о р д

Blank crossword grid cells

Blank crossword grid cells



- Великий английский физик, создатель первой квантовой теории атома

Кроссворд.

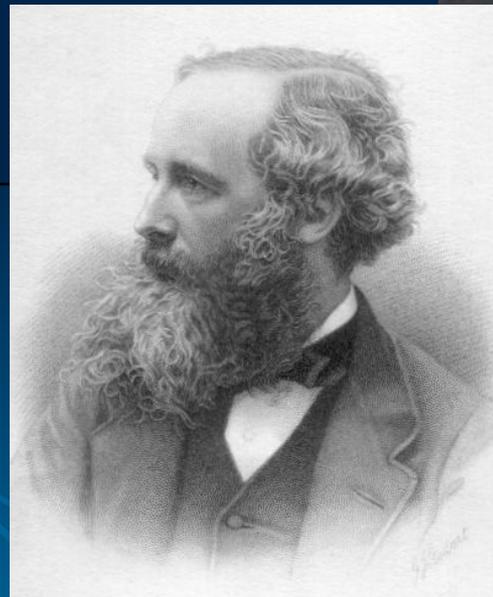
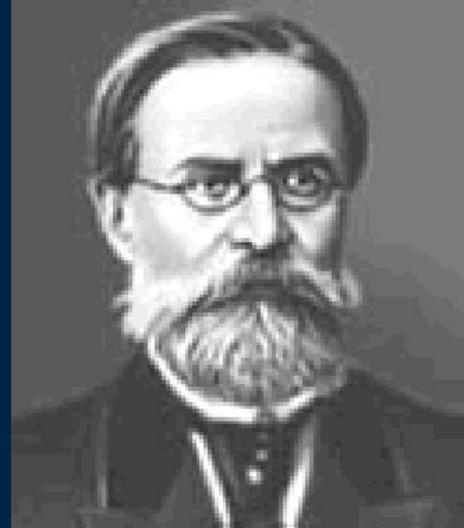


С Т о л е т о в

П л а н к

Р е з е р ф о р д

М а к с в е л л



• Великий английский физик,
создатель первой
квантовой теории атома

Кроссворд.



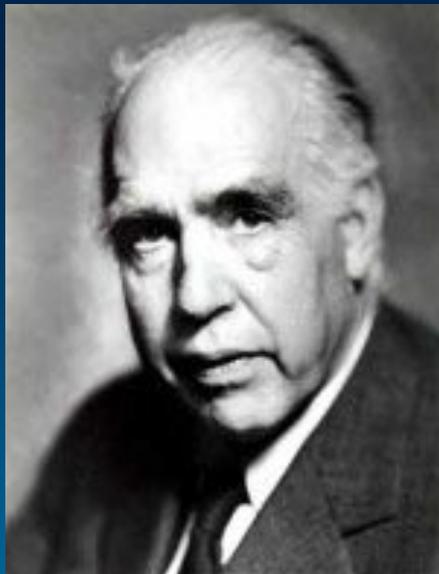
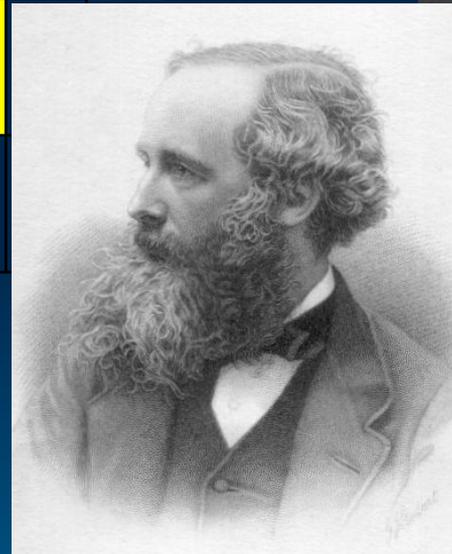
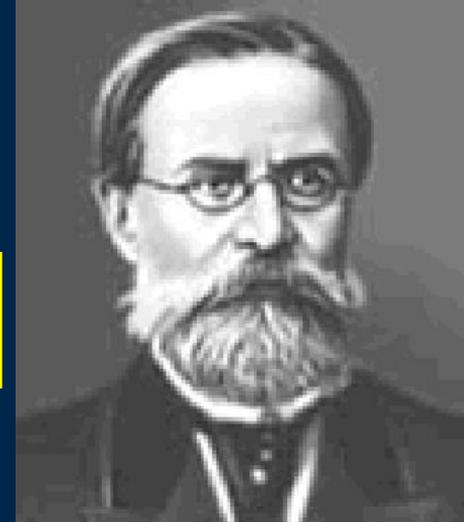
С Т О л е т о в

П л а н к

Р е з е р ф о р д

М а к с в е л л

Б о р



По ходу урока заполните
таблицу:

Знаю	Хочу узнать	Узнал на уроке

Лáзер (англ. LASER — Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, «Усиление света с помощью вынужденного излучения») — устройство, использующее квантовомеханический эффект вынужденного (стимулированного) излучения для создания когерентного потока света.

Мáзер – квантовый генератор вынужденного излучения радиодиапазона.

Рáзер - квантовый генератор вынужденного рентгеновского излучения.

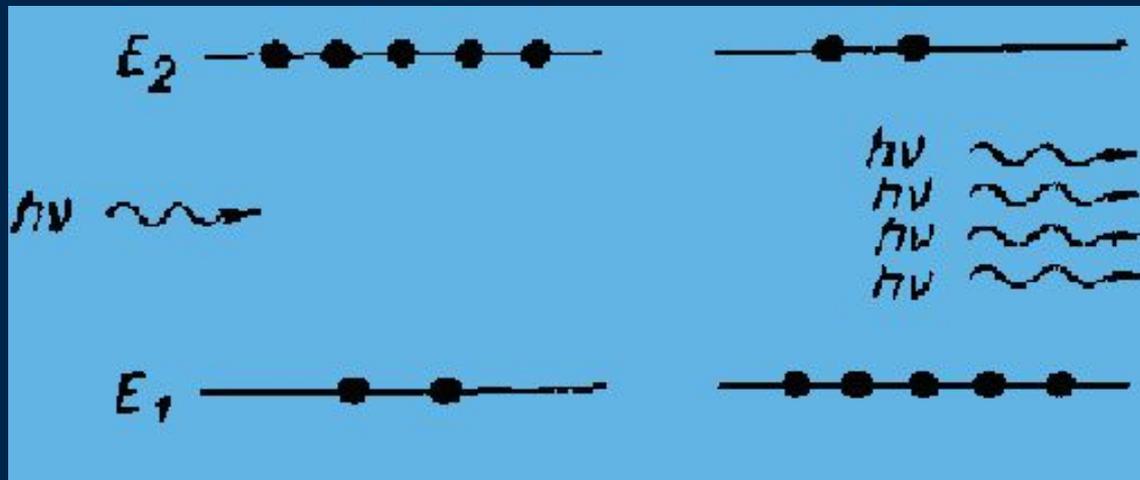
Грáзер - квантовый генератор вынужденного гамма-излучения

Лазер лаборатория НАСА





□ В 1916 г Эйнштейн высказал идею о существовании эффекта вынужденного излучения



Излучение возбужденных атомов под действием падающего на них света. Возникшая при индуцированном излучении волна не отличается от волны, падающей на атом ни частотой, ни фазой

**В 1940 г В.А.
Фабрикант указал на
возможность
использовать
вынужденное
излучение для
усиления
электромагнитных
волн**



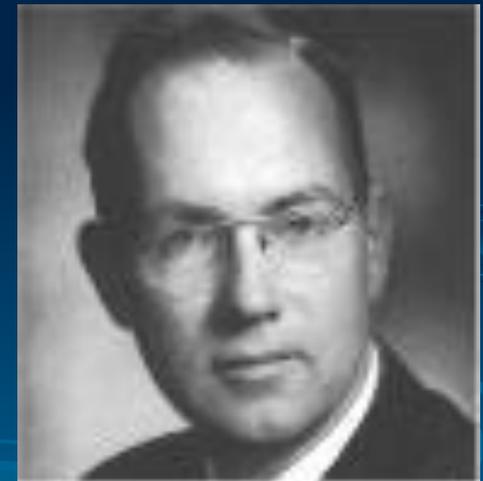
- В 1954 г Н.Г. Басов, А.М. Прохоров и независимо от них Ч. Таунс разработали принцип генерации и усиления радиоволн, используя явление индуцированного излучения.
- В 1963 г за разработку нового принципа генерации и усиления радиоволн Н.Г. Басов, А.М. Прохоров и Ч. Таунс были удостоены Нобелевской премии



Н.Г.Басов



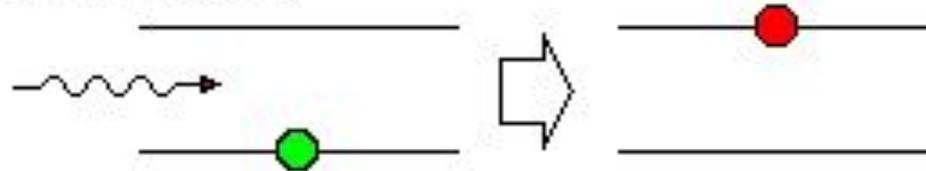
А.М.Прохоров



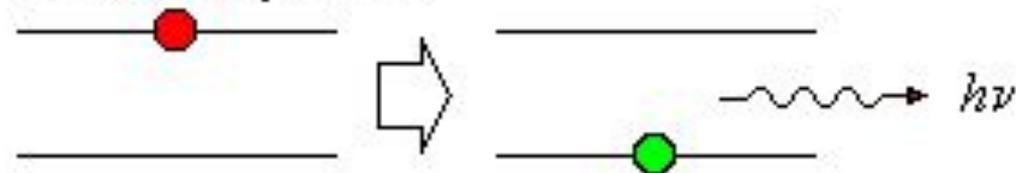
Ч. Таунс

Принцип действия лазера

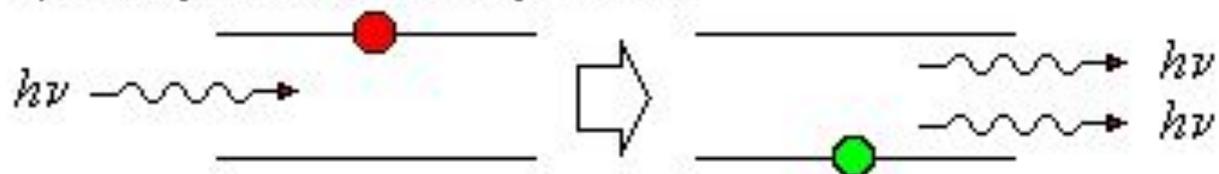
а) Поглощение



б) Спонтанное излучение



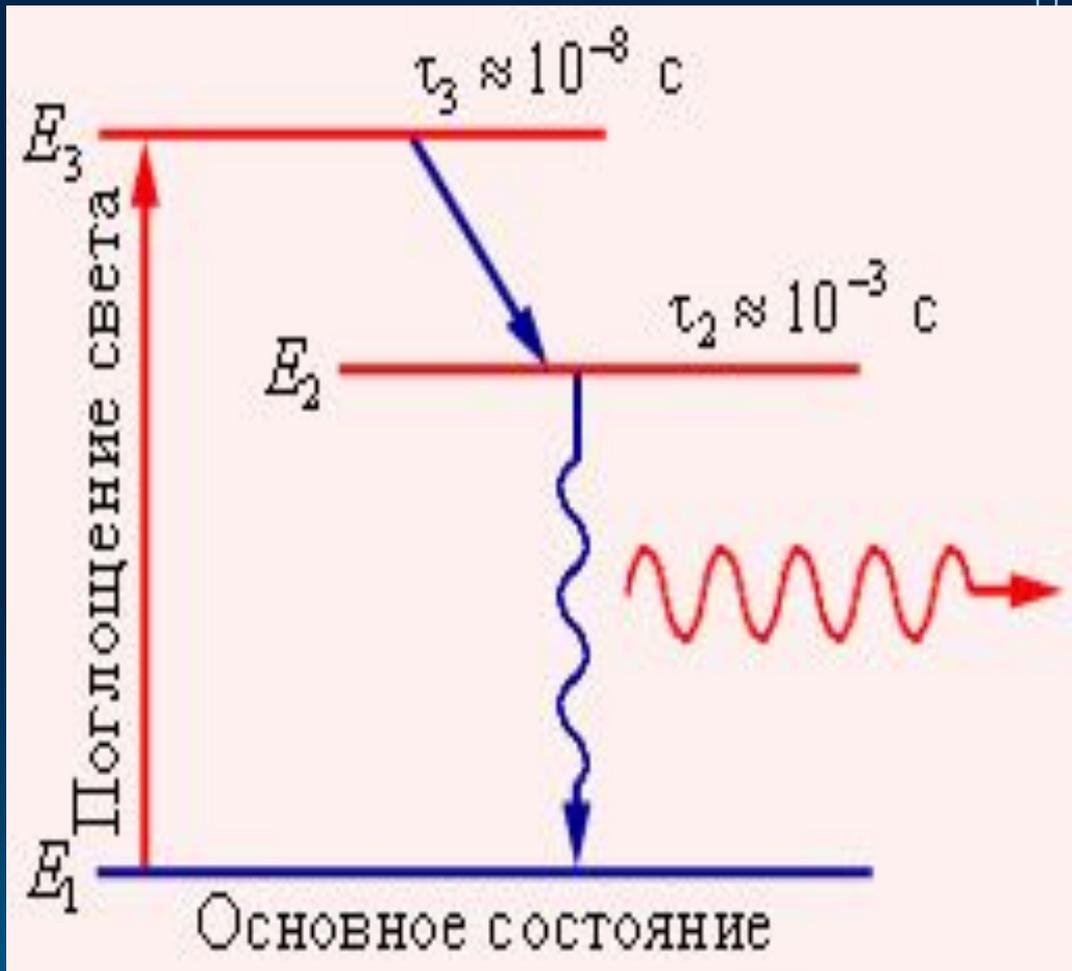
в) Вынужденное излучение



● — невозбужденный атом с энергией E_i

● — возбужденный атом с энергией E_j

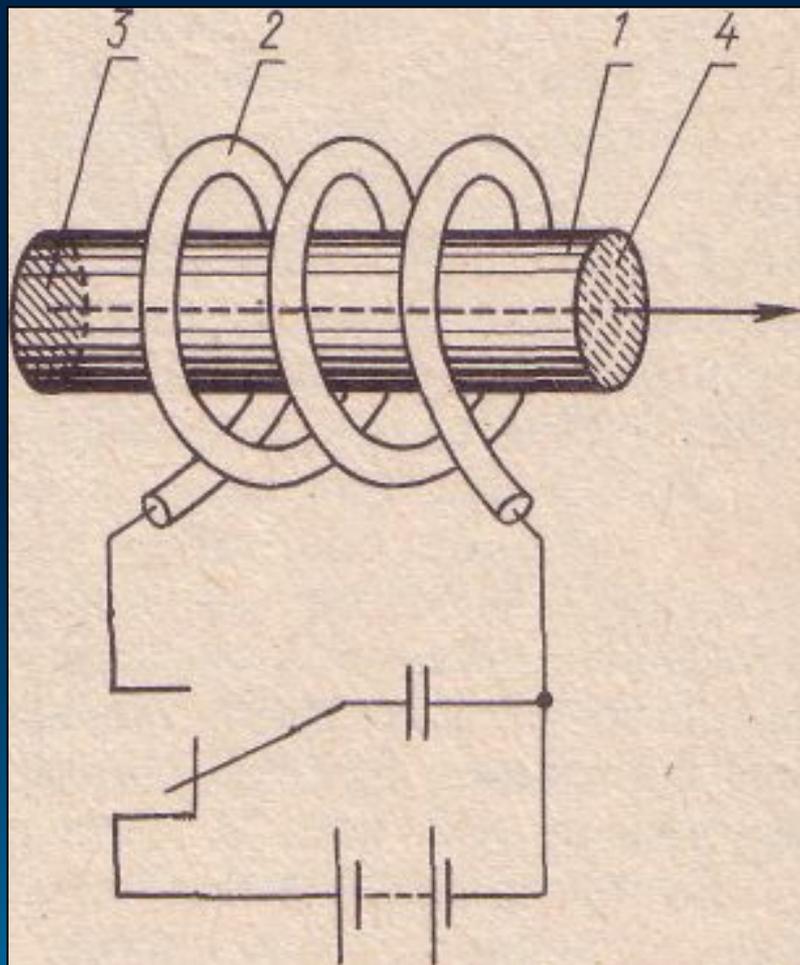
Трехуровневая система



Переход между уровнями E_3 и E_2 безизлучательный. Лазерный переход осуществляется между уровнями E_2 и E_1 . Необходимые энергетические уровни имеются в кристаллах рубина.

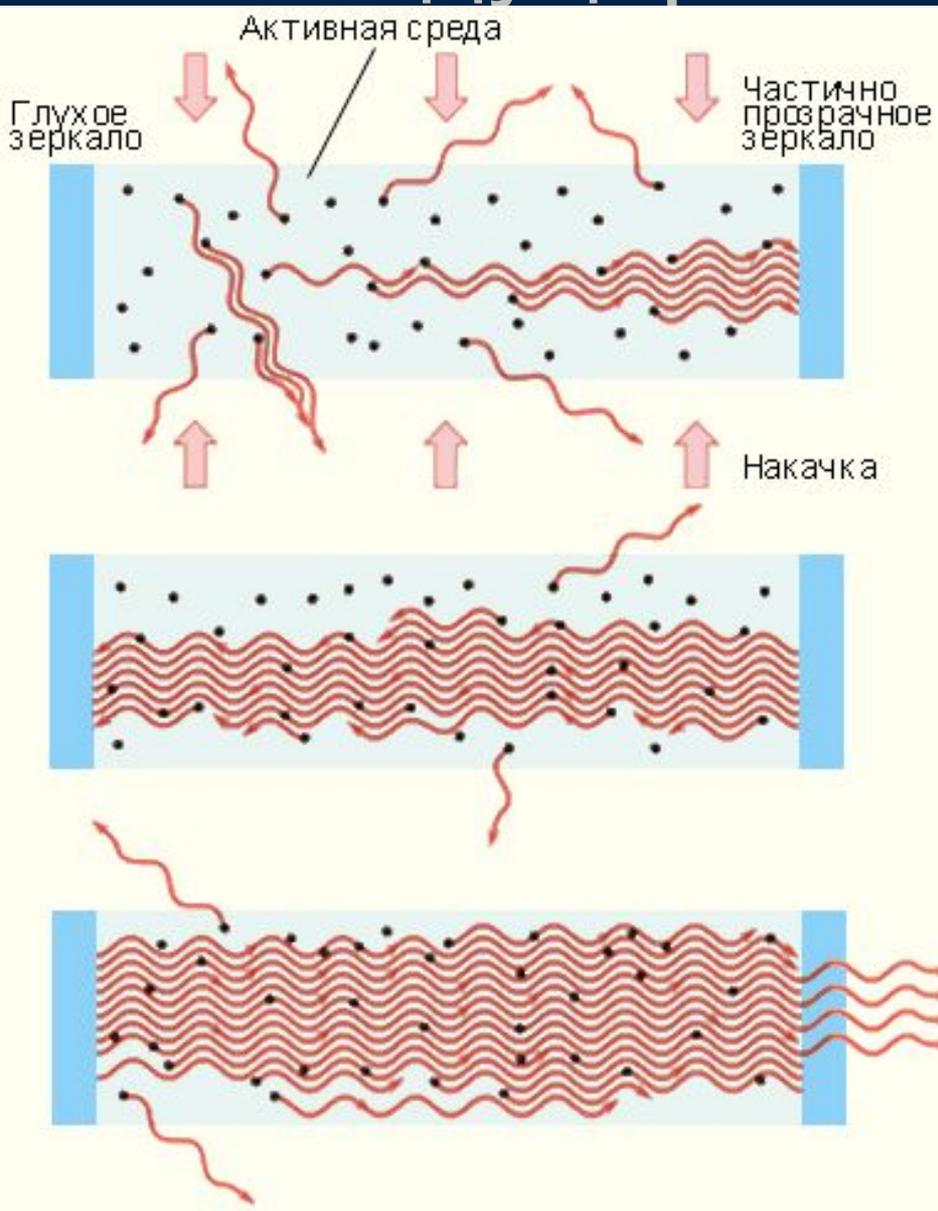
В кристалле рубина уровни E_1 , E_2 и E_3 принадлежат примесным атомам хрома

Устройство рубинового лазера.



- 1 – Кристалл лазера (Al_2O_3).
- 2 – Ксеноновая спиралевидная лампа.
- 3,4 – Торцы кристалла.

Индуцированное излучение



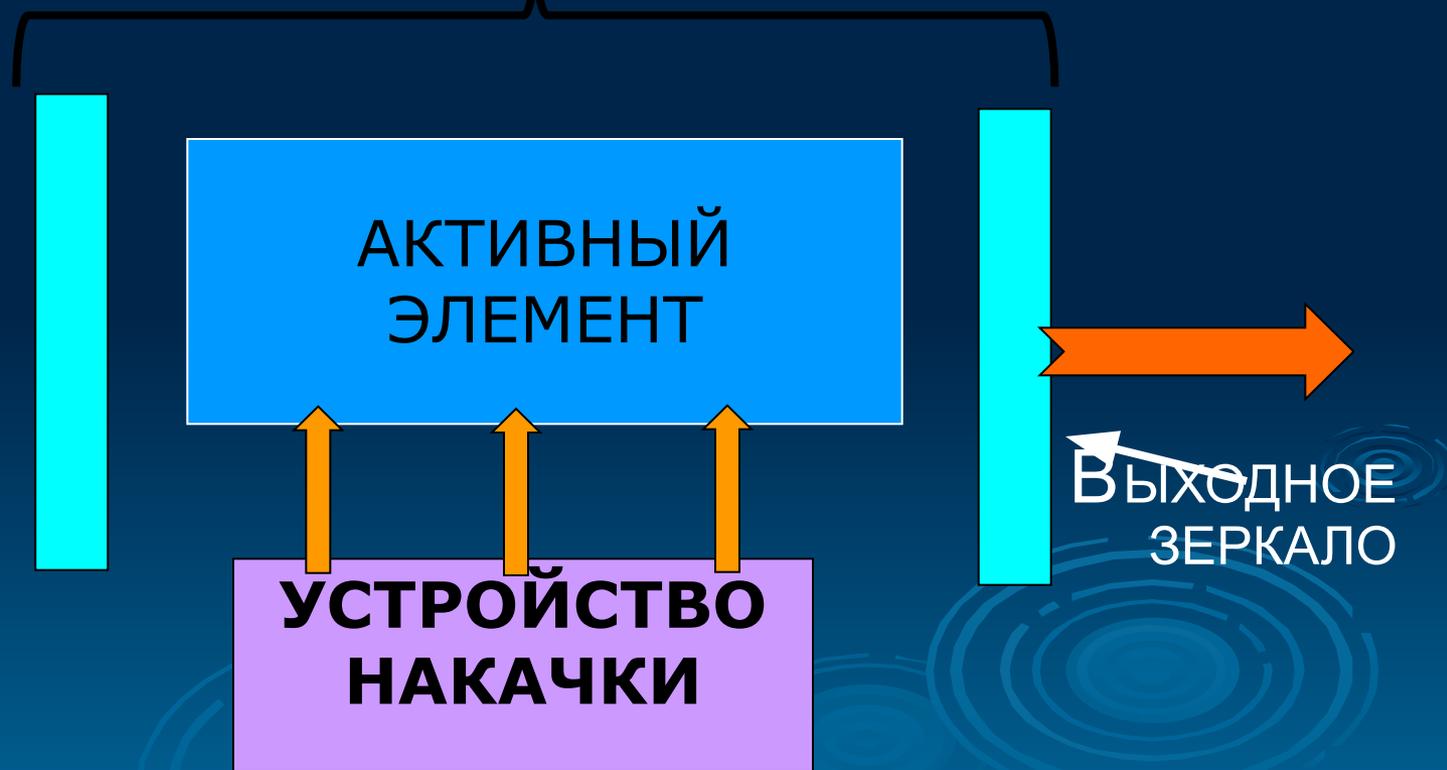
Возникновение лавины фотонов

Лавина усиливается после нескольких отражений

Излучение лазерного луча

Принципиальная схема лазера.

РЕЗОНАТОР



Свойства лазерного излучения:

- Когерентность
- Малый угол расхождения
- Монохроматичность
- Большая мощность



Виды лазеров

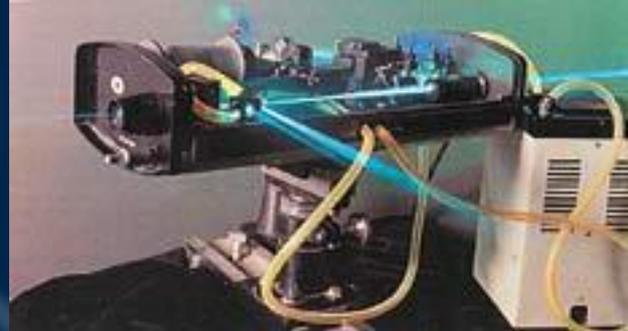
- ❖ Лазеры на красителях
- ❖ Газовые лазеры
- ❖ Химические лазеры
- ❖ Лазеры на свободных электронах
- ❖ Квантовый лазер
- ❖ Волоконный лазер
- ❖ Вертикально-излучающий лазер и др.





Газодинамический

Лазеры различаются



*Жидкостный лазер
на красителях*

**Способом
накачки**

**Рабочей
средой**

**Режимом
работы**

**Конструкцией
резонатора**

оптическая
накачка,
возбуждение
электронны
м ударом,
химическая
накачка

газы, жидкости,
стекла, кристаллы,
полупроводники

импульсный,
непрерывный

два
параллельных
плоских
зеркала



Применение лазеров

Наука

Техника и связь

Медицина и
биология

Военное дело



Применение лазеров:

медицина

промышленность

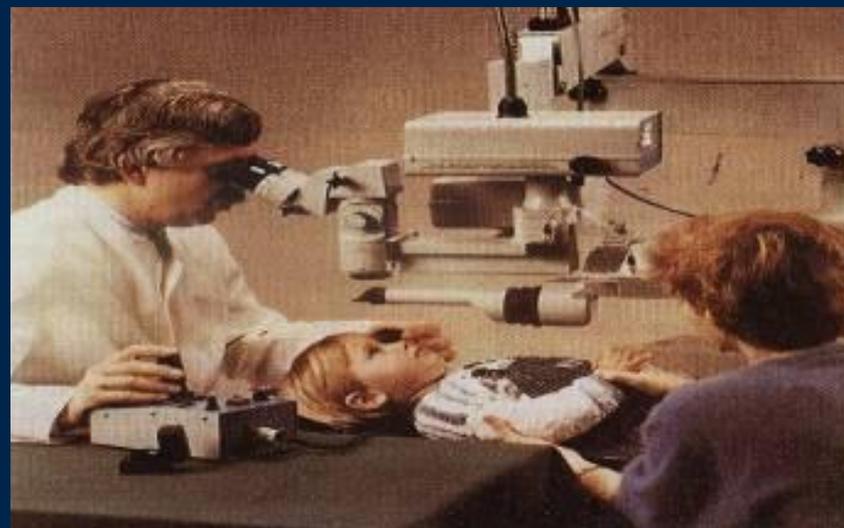
связь

Военное дело

строительство



Лазер – хирург и терапевт.



С помощью луча лазера можно проводить хирургические операции: например, «приваривать» отслоившуюся от глазного дна сетчатку

Применение лазера

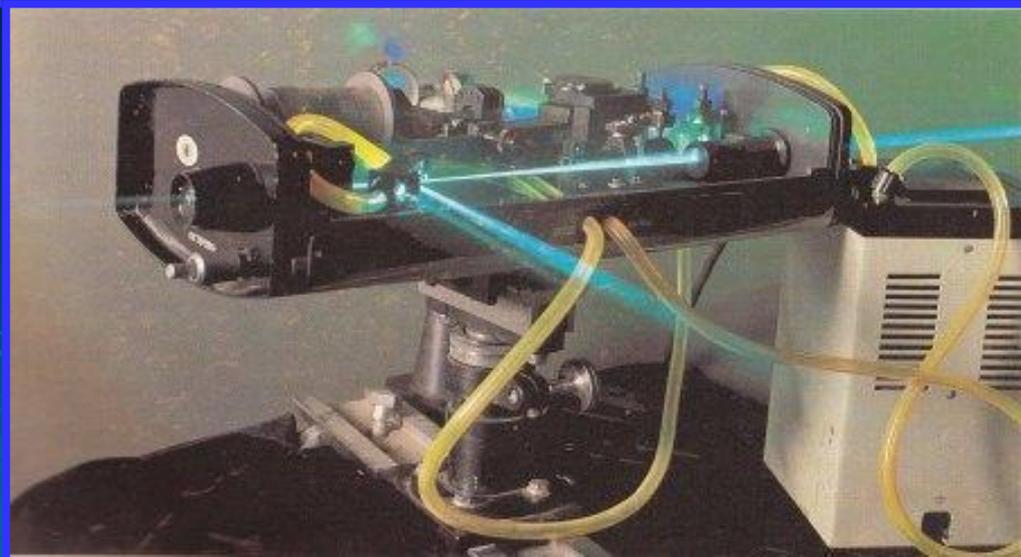
В медицинском
оборудовании



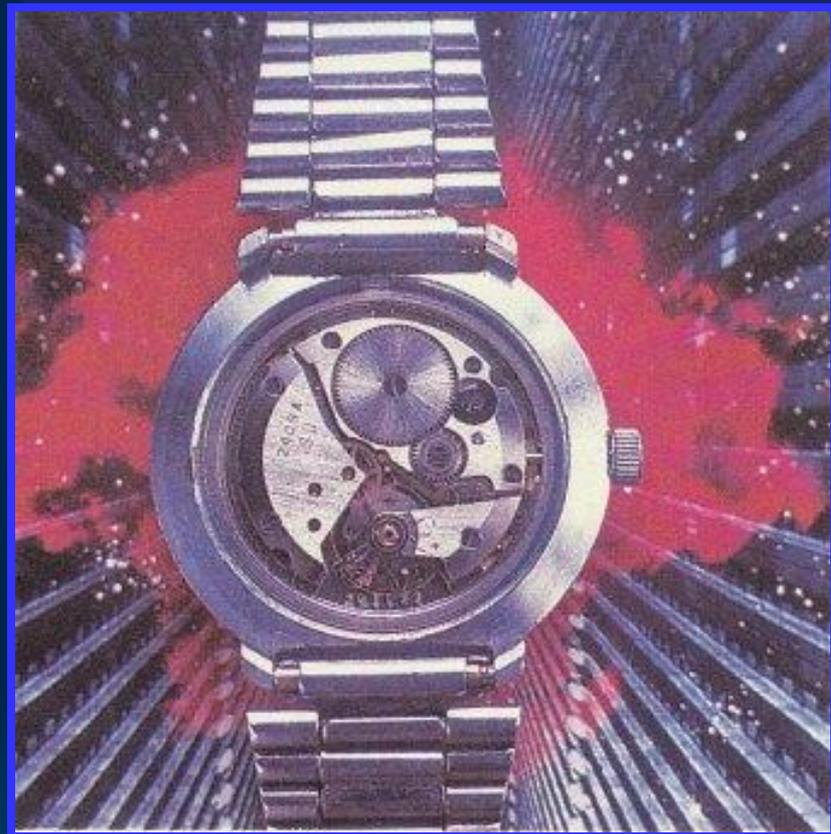
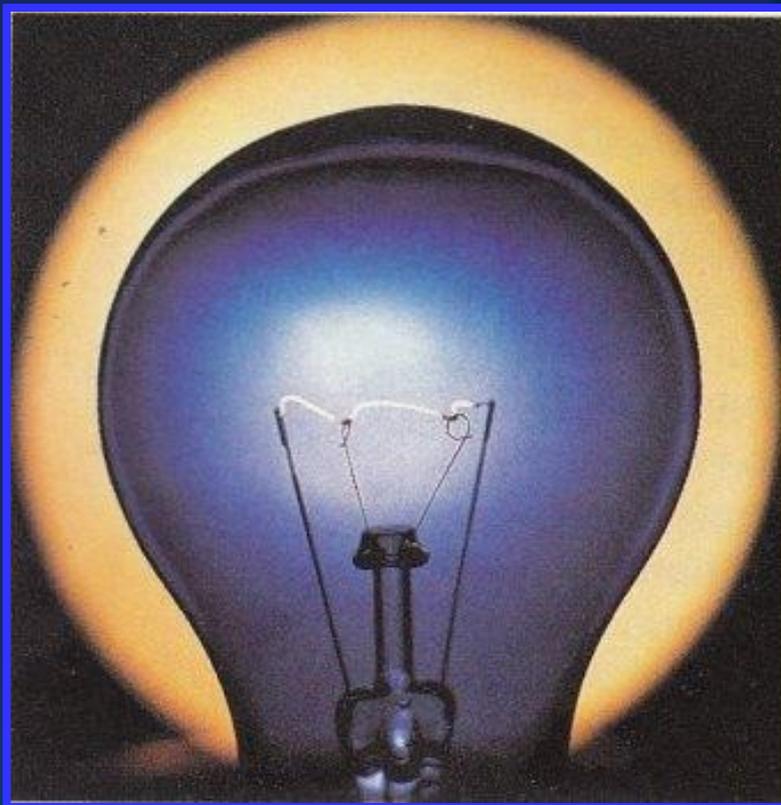
Лазер – метеоролог



Лазеры на красителях помогают следить за состоянием атмосферы. О степени загрязнения воздуха можно судить по тому, насколько сильно в нём рассеиваются лазерные лучи с разной длиной волны. В чистом воздухе свет не рассеивается, его лучи становятся невидимыми.



Лазер режет и сваривает



Тонкую вольфрамовую проволоку для электрических лампочек протягивают через отверстия в алмазах, пробитые лазерным лучом. Рубиновые подшипники — камни для часов — обрабатывают на лазерных станках-автоматах.

Очень перспективно применение лазерного луча для связи, особенно в космическом пространстве



Лазеры используются для различных видов обработки материалов: металлов, бетона, стекла, тканей, кожи и т.п.



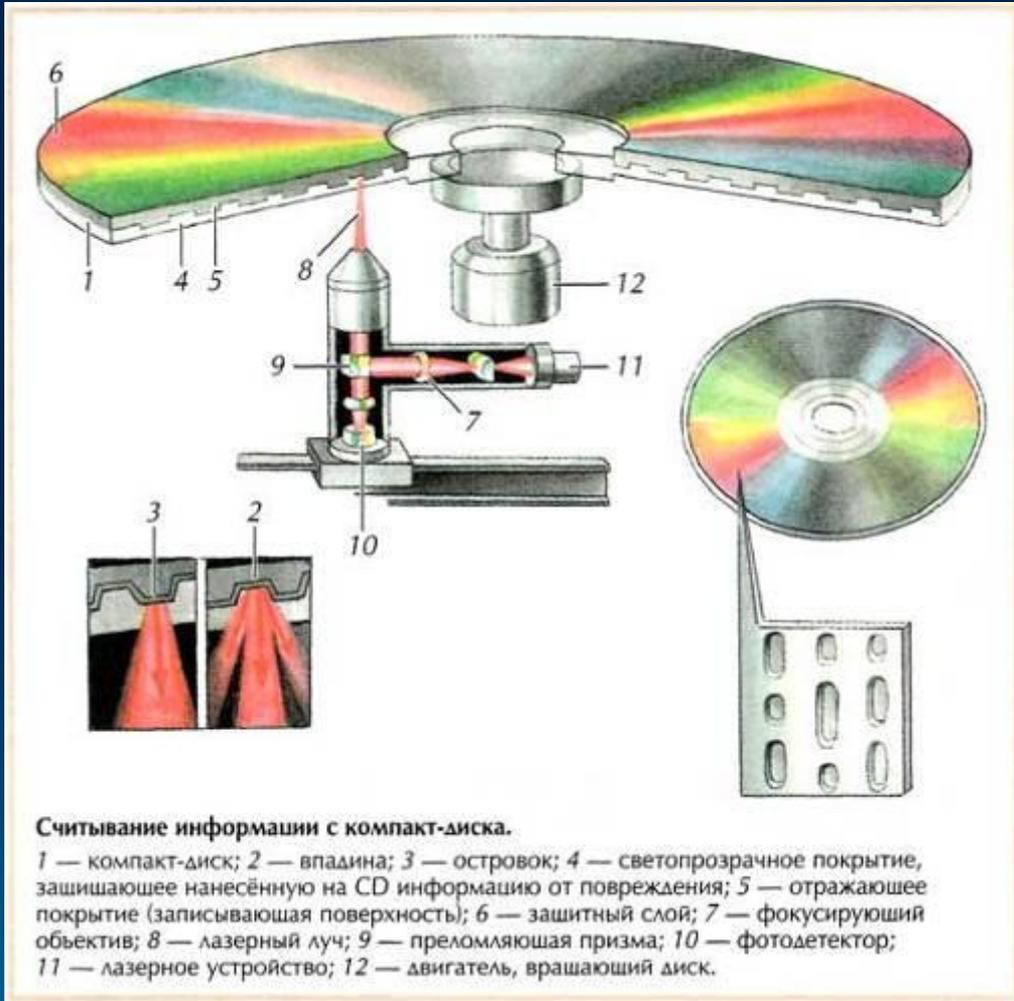
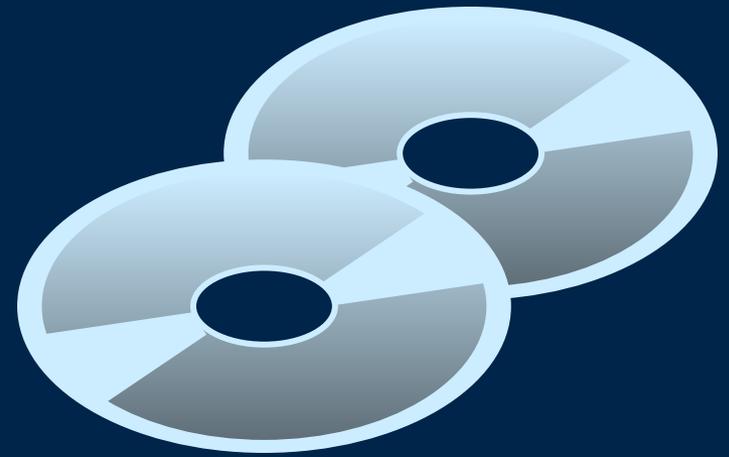
Огромная мощность лазерного луча используется для испарения материалов в вакууме, для сварки .



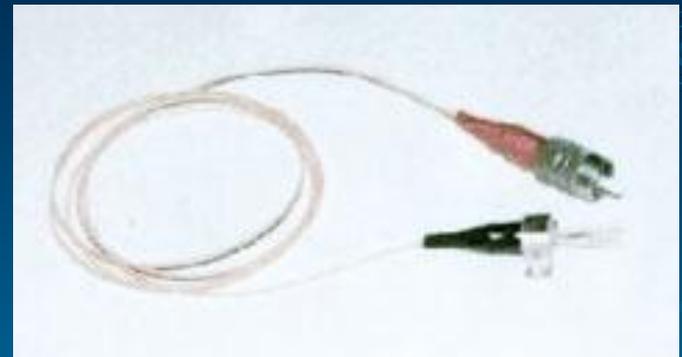
В последние годы в одной из важнейших областей микроэлектроники - фотолитографии, без применения которой практически невозможно изготовление сверхминиатюрных печатных плат, интегральных схем и других элементов микроэлектронной техники, обычные источники света заменяются на лазерные.



Лазер в информационных технологиях



Лазерный принтер

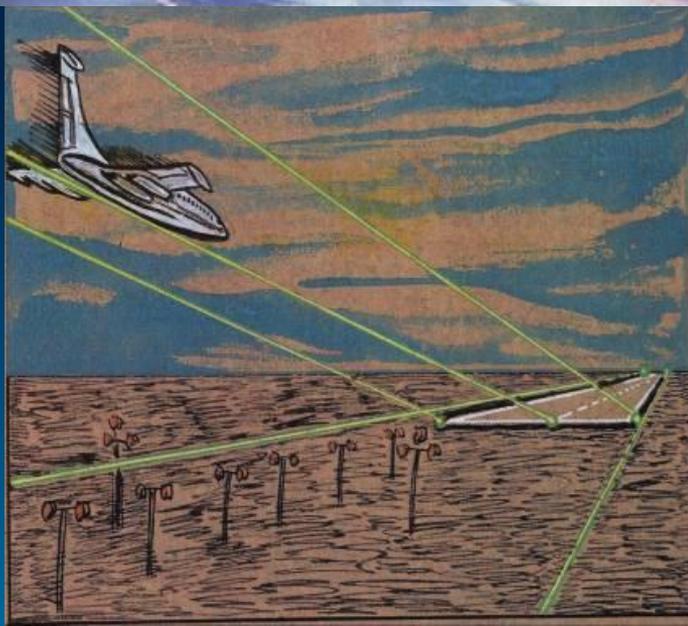


Лазер, сопряженный с волокном

Лазер точно
наводит на цель.

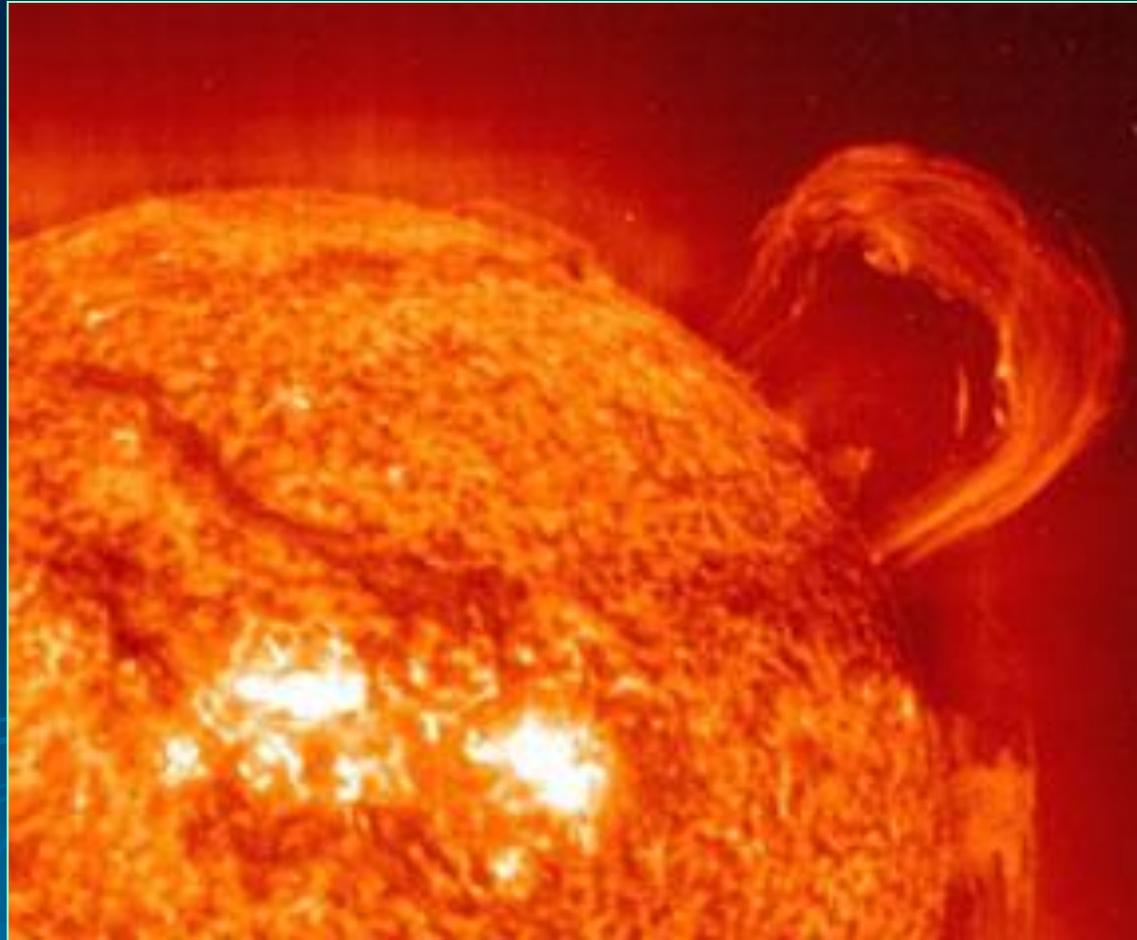


**СВЕТОВАЯ
ЛОКАЦИЯ
ЛУНЫ.**

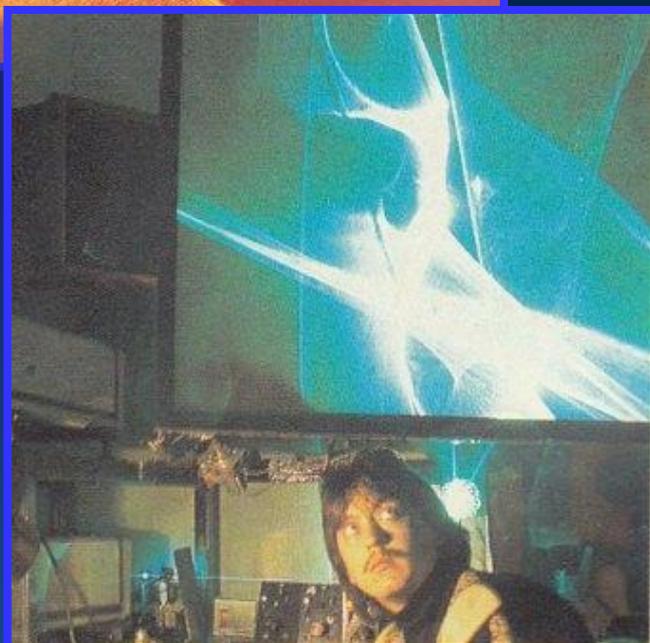
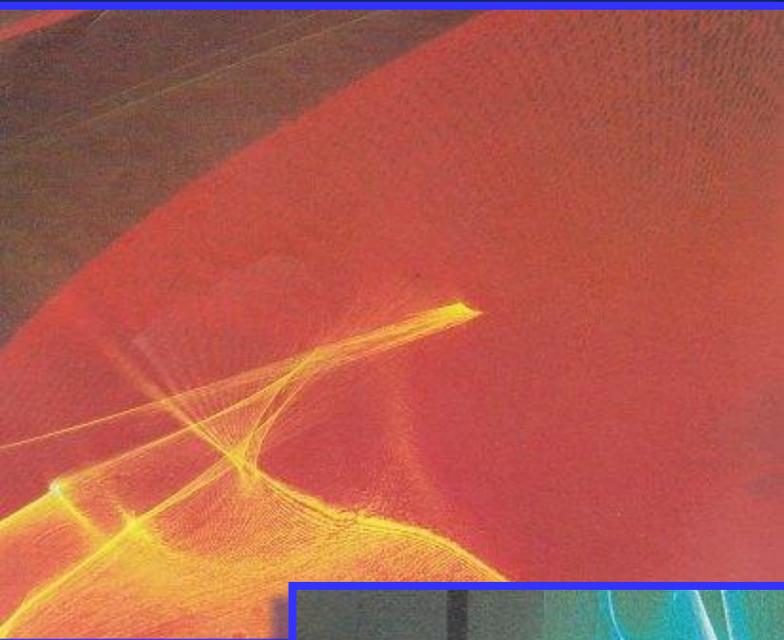


**ЛАЗЕРНЫЙ ЛУЧ ПОМОГАЕТ
САМОЛЕТУ ТОЧНО
СОРИЕНТИРОВАТЬСЯ В
ВОЗДУШНОМ
ПРОСТРАНСТВЕ НАД
АЭРОПОРТОМ**

Перспективно
использование мощных
лазерных лучей для
осуществления
управляемой
термоядерной
реакции.

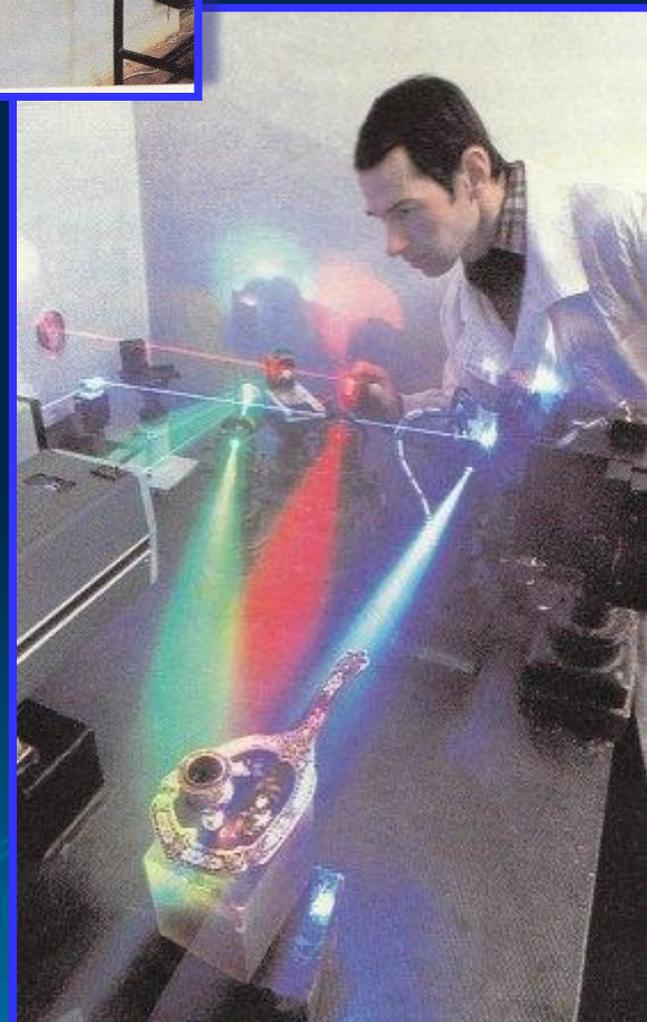
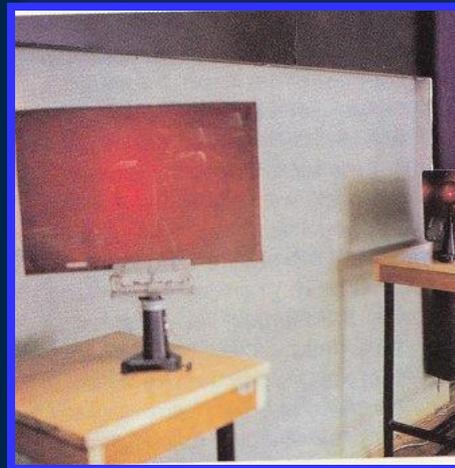
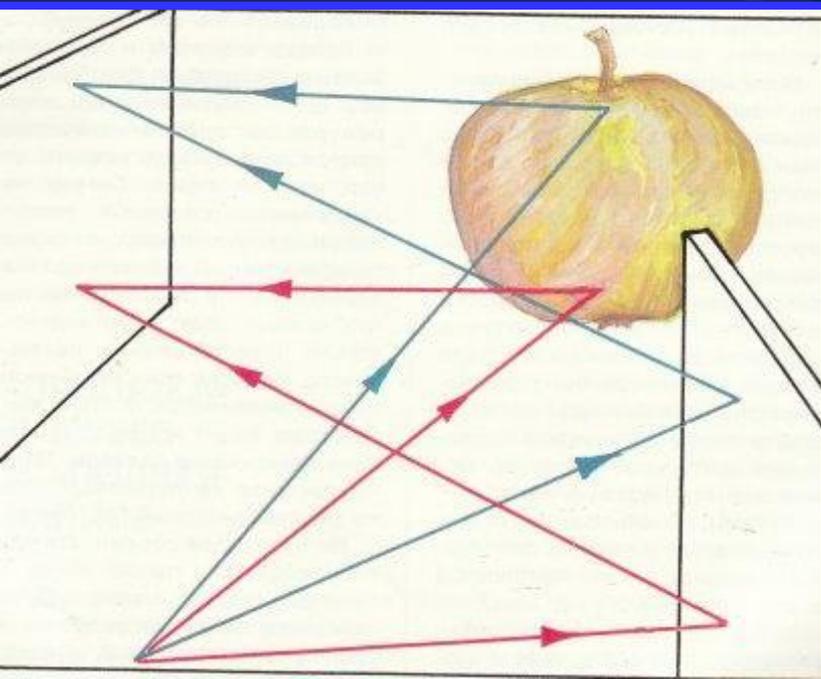


Лазер и гала-концерты



Оформление эстрадных концертов и театральных постановок.

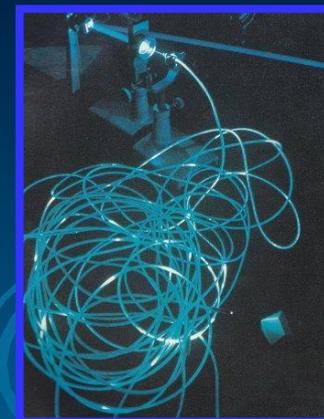
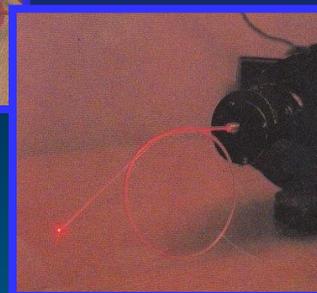
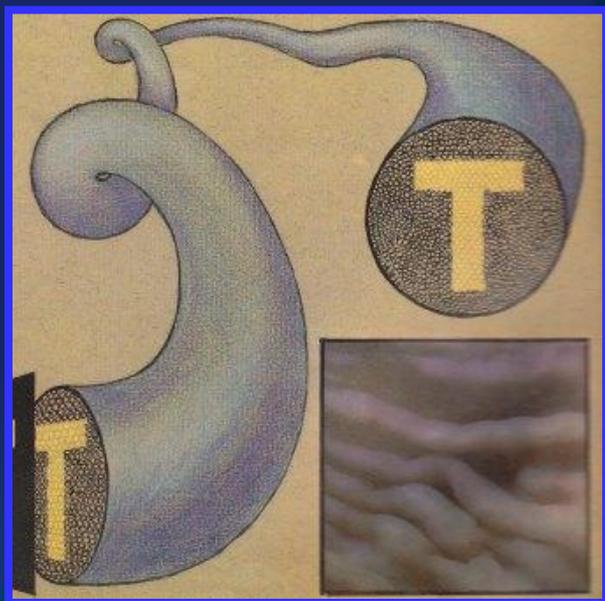
Голография



Объёмное изображение предмета – его голограмма – получится, если на фотопластинку одновременно попадут лучи света и от лазера, и от предмета, совещённого этим лазером.

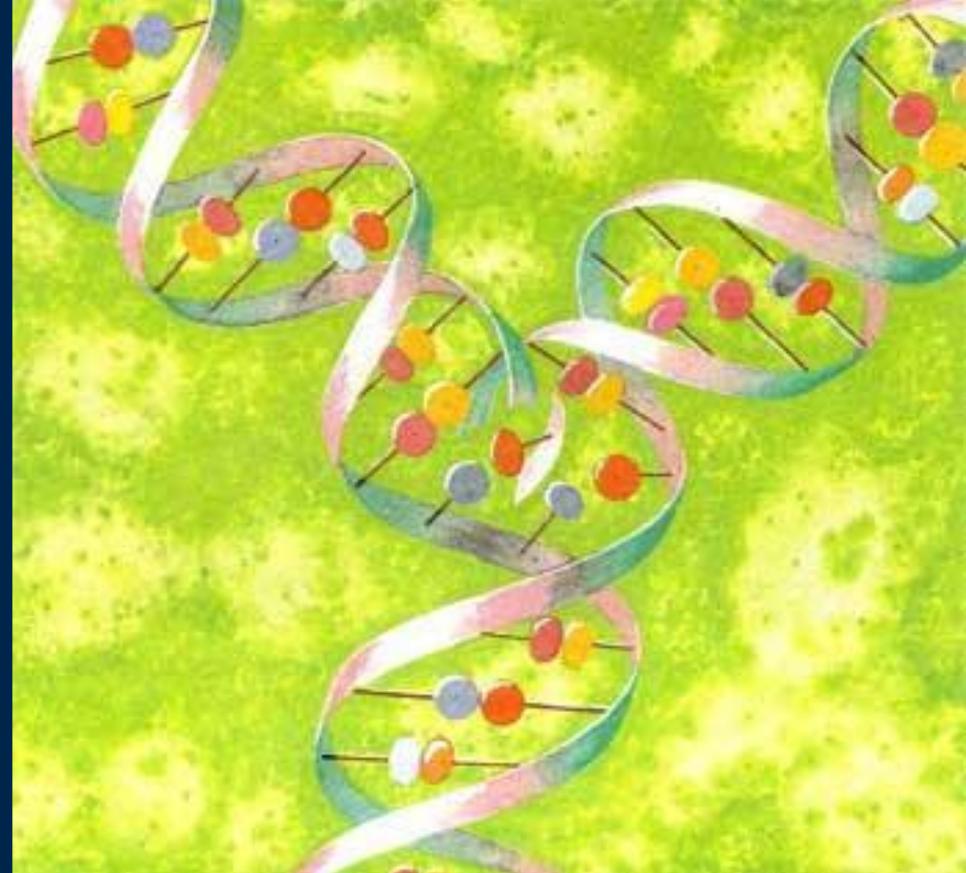
Чтобы сделать цветную голограмму, на вид неотличимую от реального предмета, необходимо три лазера с излучением разного цвета.

Волоконная оптика



Волоконно – оптический световод – луч света, смотанный в клубок.

Возбуждая лазерным излучением атомы или молекулы, можно вызвать между ними химические реакции, которые в обычных условиях не идут.



Направленный непосредственно на молекулу лазерный луч не разъединял отдельные фрагменты ДНК, а соединял их вместе.

Применение лазеров

Наука	Техника и связь	Медицина и биология	Военное дело
<p>Локация небесных тел.</p> <p>Эталон длины.</p> <p>Лазерный термоядерный синтез.</p> <p>Сверхскоростная фотография.</p> <p>Разделение изотопов.</p> <p>Спектроскопия.</p>	<p>Линии связи.</p> <p>Обработка материалов.</p> <p>Лазеры в ЭВТ.</p> <p>Лазерный гироскоп.</p> <p>Голография.</p>	<p>Лазерная хирургия.</p> <p>Лечение опухолей.</p> <p>Стимуляция роста растений.</p>	<p>Лазерное оружие.</p> <p>Противоракетные системы.</p> <p>Оптический локатор.</p>

Проверь себя:

Какое излучение называют индуцированным?

- А. Переход атома из возбужденного состояния в невозбужденное любым способом.
- Б. Переход атома из возбужденного состояния в невозбужденное самопроизвольно.
- В. Переход электрона в атоме с верхнего энергетического уровня на нижний, который сопровождается излучением

2. Какие свойства излучения относятся к лазерному излучению?

1. Когерентность.

2. Высокая монохроматичность.

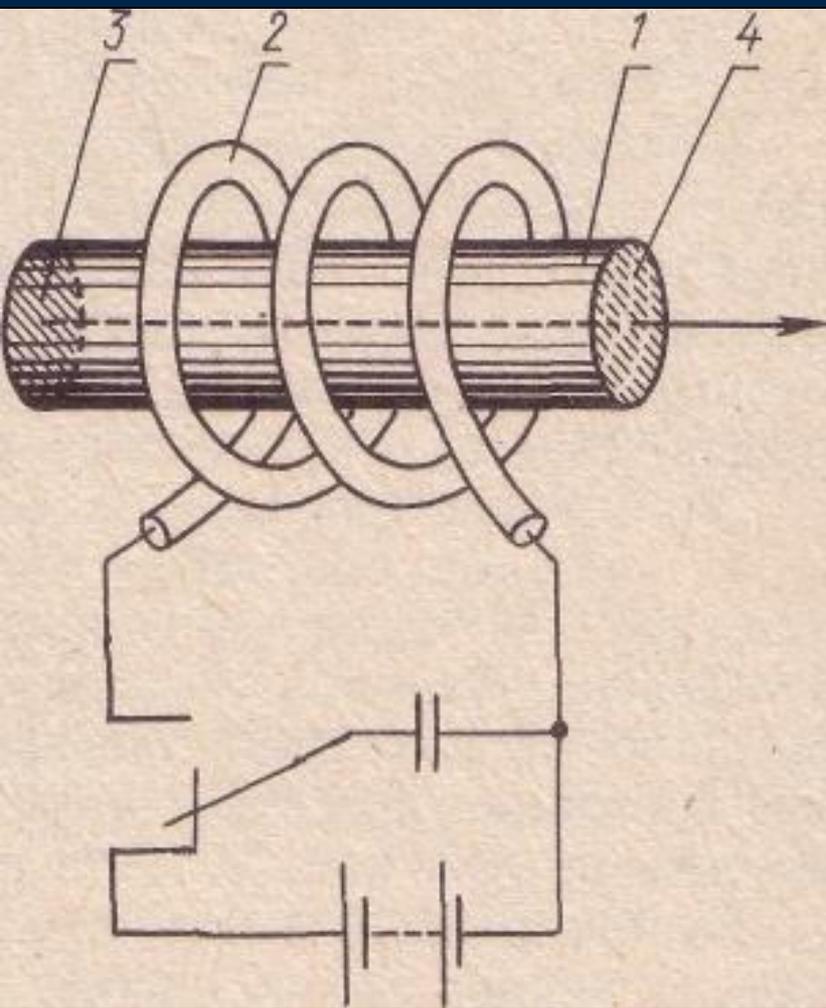
3. Небольшая мощность излучения.

4. Большая рассеянность

излучения.

А. 1; 2. Б. 2; 3. В. 1; 2; 3;

4.



3. На рисунке показано устройство рубинового лазера. Какой цифрой обозначен кристалл рубина?

А. 4. Б. 3. В. 2.

Г. 1.
4. На рисунке цифрой 2 обозначены :

А. Кристалл рубина.

Б. Импульсная лампа.

5. Ввиду большой мощности лазера его КПД:

А. Больше *100%*. Б.

Незначительно меньше *100%*.

В. *1-2%*. Г. *50-60%*

6. В настоящее время широко распространены лазерные указки, авторучки, брелоки. При неосторожном обращении с такими (полупроводниковым) лазером можно

А. Вызвать пожар.

Б. Прожечь и повредить тело.

В. Получить опасное облучение организма.

Г. Повредить сетчатку глаза при прямом попадании лазерного луча в глаз

Ключ к ответу:

№	1	2	3	4	5	6
	В	а	Г	б	В	Г

Подведение итогов

Знаю	Хочу узнать	Узнал на уроке

«Создание лазеров не только коренным образом изменило оптику, но и оказало огромное влияние на многие области современной физики, химии, кибернетики, биологии, медицины, технологии. Сейчас мы видим, что когерентный свет открыл новые, совершенно неожиданные возможности для решения кардинальных проблем нашей бурно развивающейся цивилизации – энергетической, информационной, технологической. Широкое применение лазеров означает качественное преобразование в производительных сферах общества, подобное внедрению в производство и

Домашнее задание:

п.97

№ 1186, 1187 (А.П. Рымкевич

Задачник 10-11 классы,

М., 2015) – *тем, кто сдает ЕГЭ*

творческое задание:

создание буклета;

составление кроссворда.

Синквейн - "белый стих", состоящий из пяти строк.

Правило составления синквейна:

1 строка - заголовок, в который выносится ключевое слово, понятие, тема синквейна, выраженная в форме существительного;

2 строка - два прилагательных;

3 строка - три глагола;

4 строка - фраза, несущая определённый смысл;

5 строка - Резюме. Вывод. Одно слово - существительное.

Пример синквейна

*Лазер!
Нужный, мощный.
Лечит, наблюдает,
рисует.
Квантовый
генератор
видимого света.
Создания, необходим!*



Используемые материалы:

1. Мякишев Г.Я. Физика. Учебник для 11 класса, М., 2015
2. Луппов Г.Д. Опорные конспекты по физике, М., Просвещение, 2000
3. ЕГЭ2016, ФИПИ, 2016
4. mrcpk.marsu.ru/works_iso/2007-01-08...sharapova/web
5. www.zavuch.info/...mtree/estestvennie...presentfizika
6. power-point-ppt.narod.ru/fizika...lazery-primenenie
6. festival.1september.ru:8080/articles/574592/
7. konkurs-balakovo-umc1.blogspot.com
8. 2189_Lazery-Morozova.zip