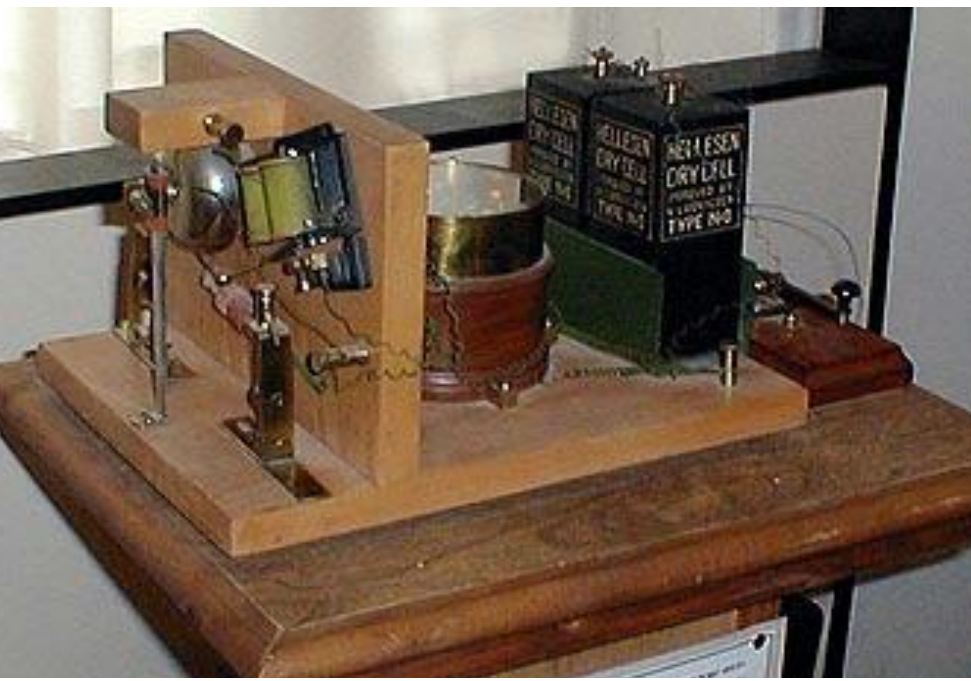




Шкала ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

УЧИТЕЛЬ ФИЗИКИ: КАМБУЛОВА ТАТЬЯНА ВАЛЕРЬЕВНА
МБОУ СОШ №4 Г. НОВОШАХТИНСКА



Шкала электромагнитных излучений

- ▶ Низкочастотные колебания
- ▶ Радиоволны
- ▶ Инфракрасное излучение
- ▶ Свет (видимое излучение)
- ▶ Ультрафиолетовое излучение
- ▶ Рентгеновское излучение

ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

длина

волны, м

10^7 10^6 10^5 10^4 10^3 10^2 10 1 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6}

частота, Гц

$3 \cdot 10^4$

$3 \cdot 10^9$

$3 \cdot 10^{18}$

ВИДИМОЕ
ИЗЛУЧЕНИЕ

10^{-7} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} 10^{-11} 10^{-12} 10^{-13}

$3 \cdot 10^{15}$

$3 \cdot 10^{19}$

$3 \cdot 10^{20}$



НИЗКОЧАСТОТНЫЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

РАДИОВОЛНЫ

ИНФРАКРАСНОЕ
ИЗЛУЧЕНИЕ

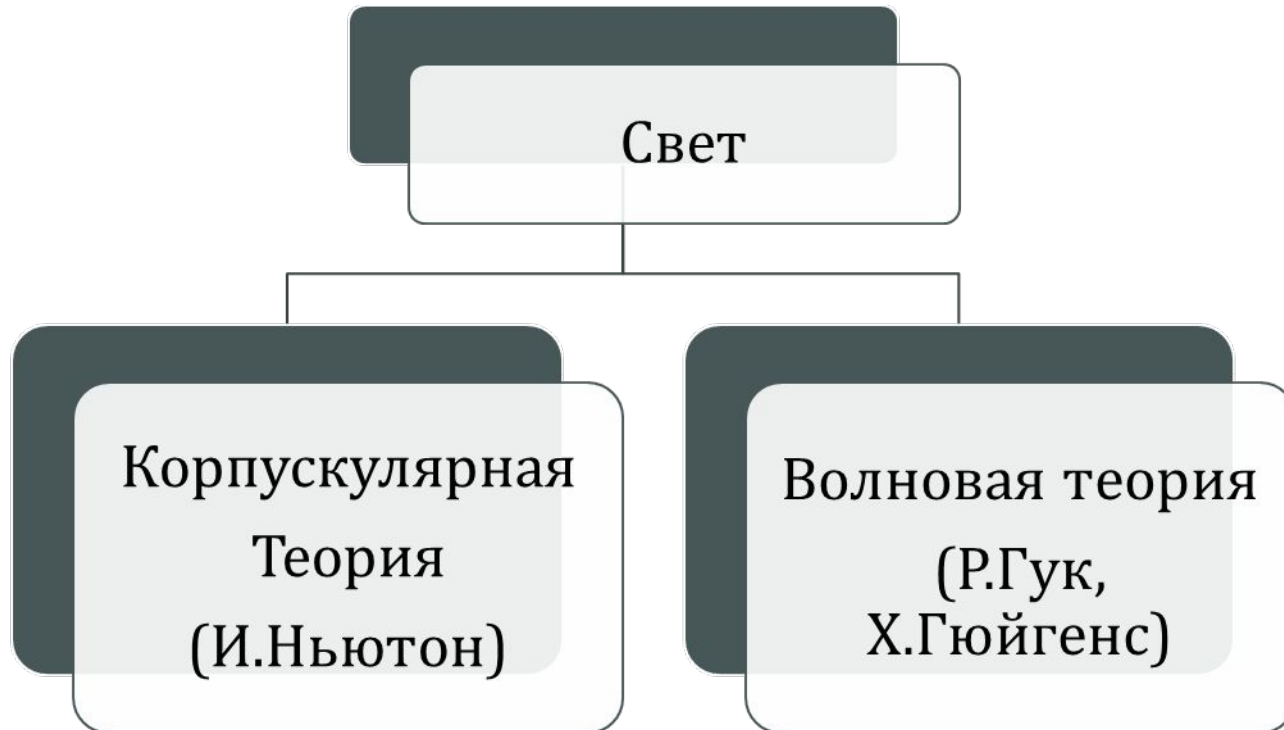
УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ
ИЗЛУЧЕНИЕ

РЕНТГЕНОВСКОЕ
ИЗЛУЧЕНИЕ

ГАММА-
ИЗЛУЧЕНИЕ

$$c = \lambda \cdot \nu, \text{ где } c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Электромагнитная природа света



Скорость света в вакууме $c = 299\,792\,458$ м/с

Свет может распространяться даже в отсутствие вещества, то есть в вакууме.

При этом наличие вещества влияет на скорость распространения света.



СВЕТ САМОЕ ТЕМНОЕ МЕСТО В ФИЗИКЕ...

- ▶ Пусть три столетия минуло с тех пор, еще не разрешился этот спор, один сказал, что свет-это волна, подобна механической она, другой сказал, что свет-поток частиц, в любой среде не знает от границ.
- ▶ Свет твоего окна- он

КВАНТ или ВОЛНА?

Инфракрасное излучение

- ▶ электромагнитное излучение, занимающее на шкале электромагнитных волн область между красными лучами и радиоизлучением, чему соответствует диапазон длин волн от ~ 760 нм до ~ 2 мм.

Частотный диапазон :

$$\nu : 3 \cdot 10^{11} \text{ Гц до } 4 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

Источники:

- ▶ Излучается атомами и молекулами вещества.
- ▶ Солнце (50% его полного излучения).
- ▶ Любое нагретое тело.
- ▶ Дают все тела при любой температуре.

Свойства ИК-излучения:

1. Невидимо.
2. Производит химическое действие на фотопластинки.
3. Поглощаясь веществом, нагревает его.
4. Проходит через некоторые непрозрачные тела, также сквозь дождь, дымку, снег.
5. Способно к явлениям интерференции и дифракции.

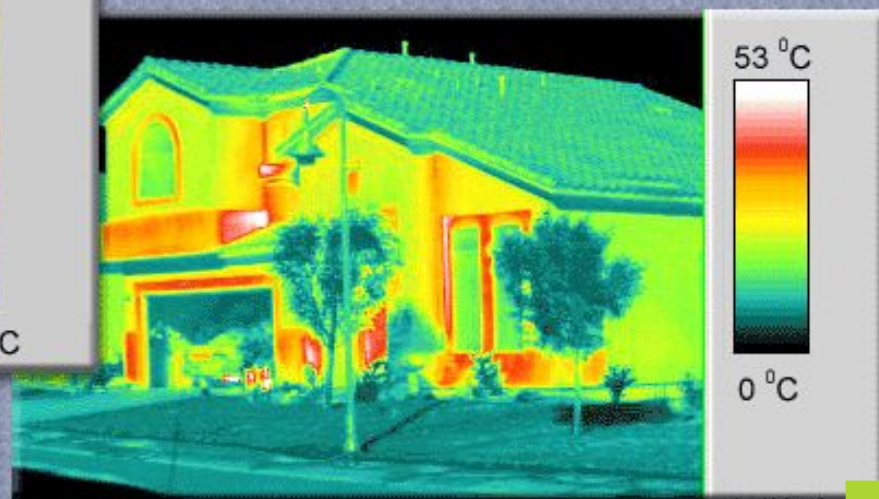
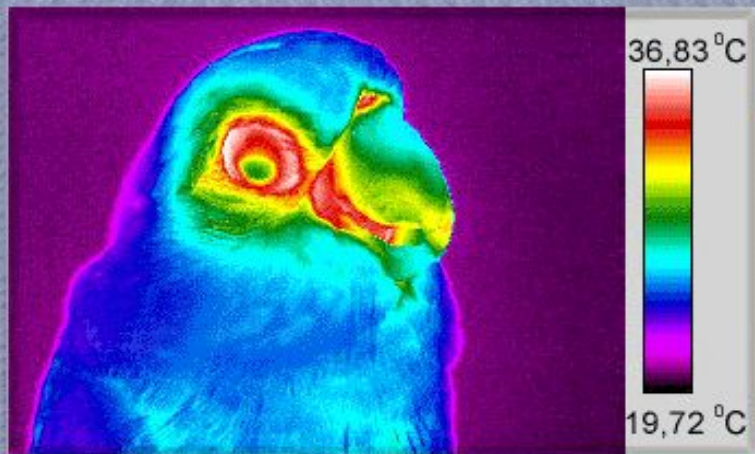
Используют

- ▶ в криминалистике,
- ▶ в физиотерапии
- ▶ в промышленности для сушки окрашенных изделий, стен зданий, древесины, фруктов
- ▶ В фотографировании

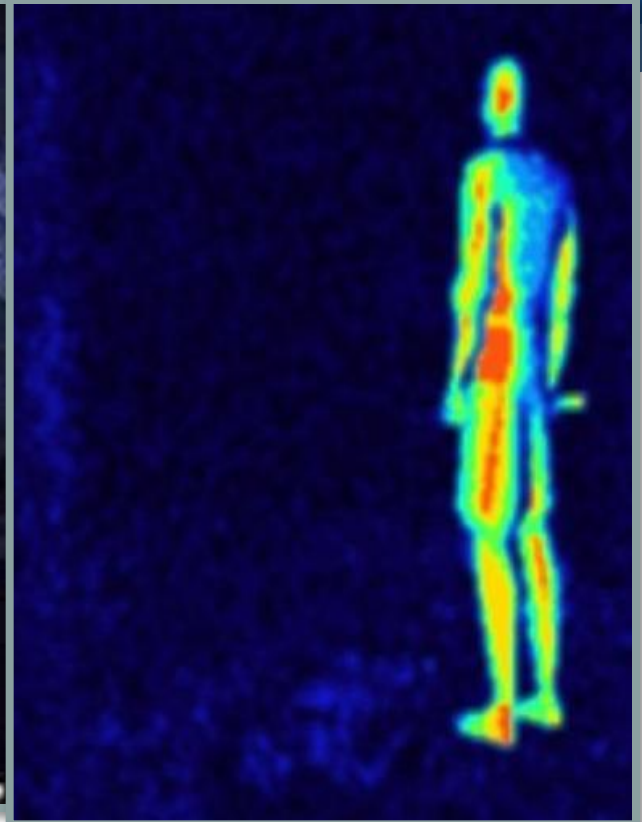
Приборы ночного видения



Фотографии в ИК-диапазоне



В отличие от человека некоторые насекомые различают и ультрафиолетовое излучение, а ящерицы и змеи - инфракрасное



Инфракрасные массажоры



Инфракрасная лампа



ИК сауна

- ▶ Тепловизор- утечка



Ультрафиолетовое излучение

электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между фиолетовыми лучами и рентгеновским излучением, чему соответствует диапазон длин волн

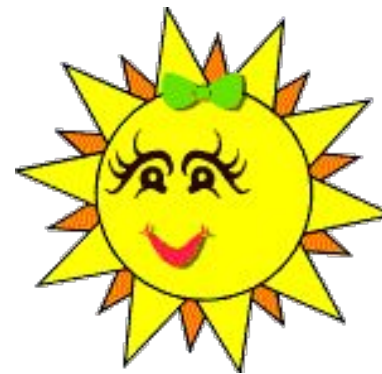
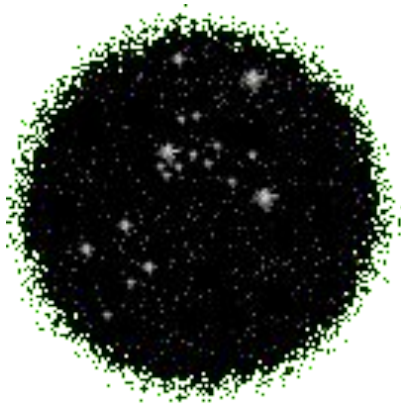
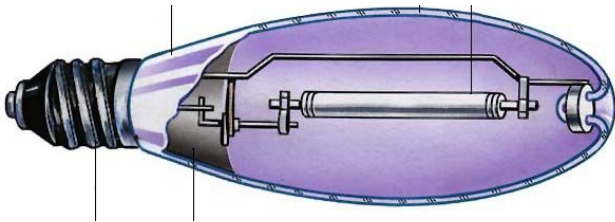
$$\lambda: 10^{-8}—4*10^{-7} \text{ м}$$

Частотный диапазон:

$$\nu=4*10^{14}—8*10^{14} \text{ Гц.}$$

Источники:

1. Естественные- Солнце, звезды, туманности, высоко-температурная плазма
2. Искусственные
-кварцевая лампа



Основные свойства УФ-излучения

1. Невидимо
2. Высокая химическая активность
3. Большая проникающая способность
4. Убивает микроорганизмы
5. В небольших дозах благотворно влияет на организм человека (загар)
6. В больших дозах оказывает отрицательное биологическое воздействие: изменения в развитии клеток и обмене веществ, действие на глаза.



ПРИМЕНЕНИЕ УФ излучения

Сегодня УФ - излучение имеет все более обширную область применения:

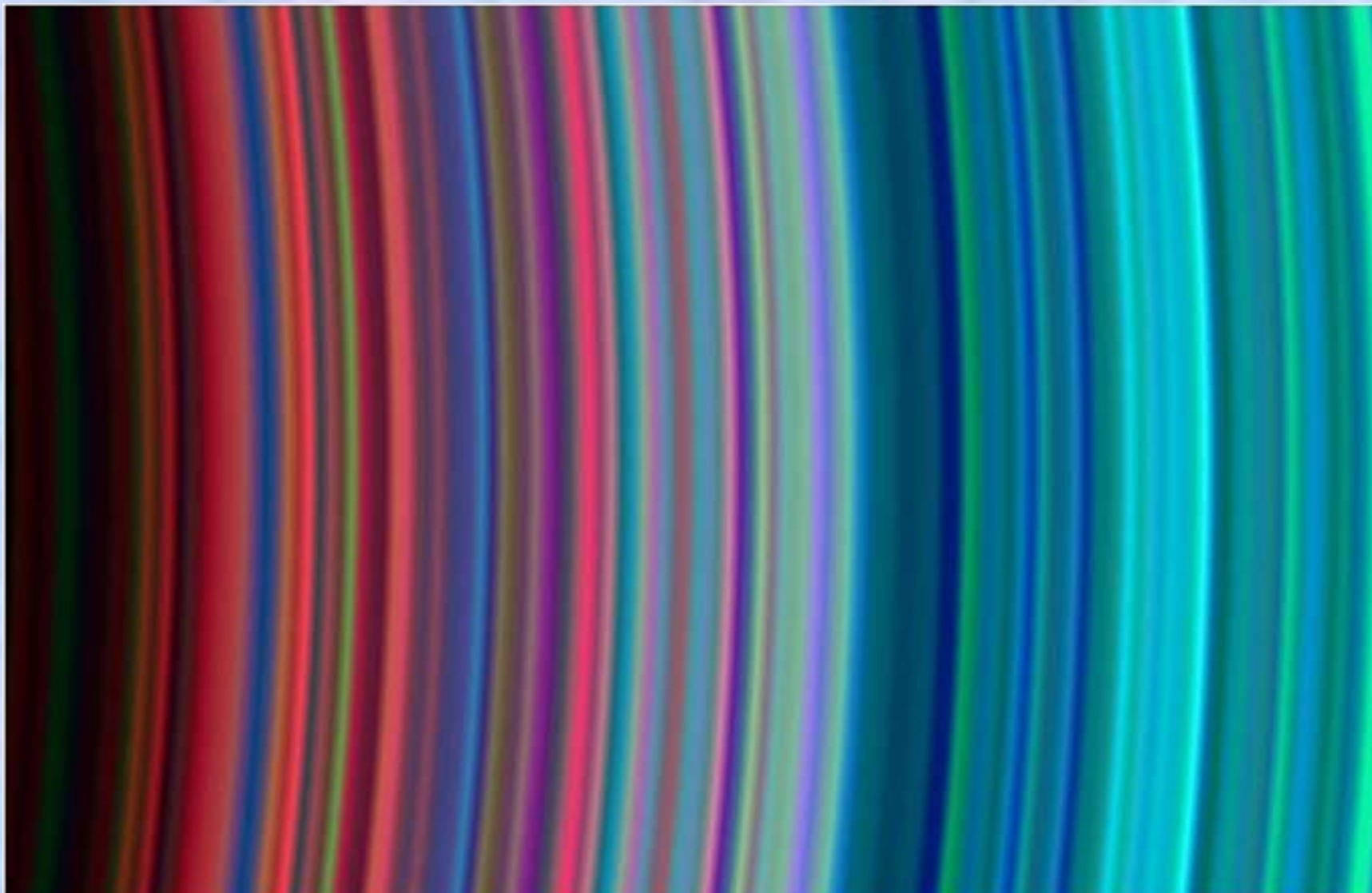
- **в медицине – способствует образованию витамина D в организме, вызывает гибель болезнетворных бактерий;**
- **в дефектоскопии;**
- **в криминалистике (по снимкам обнаруживают подделки документов, денежных купюр);**
- **в искусствоведении (с помощью УФ лучей можно обнаружить на картинах не видимые следы реставраций);**
- **вызывает свечение некоторых веществ. Это свойство используется при создании светящихся красок, покрытий для ламп дневного света;**
- **в фотографии, т.к. вызывает разложение хлорида серебра;**

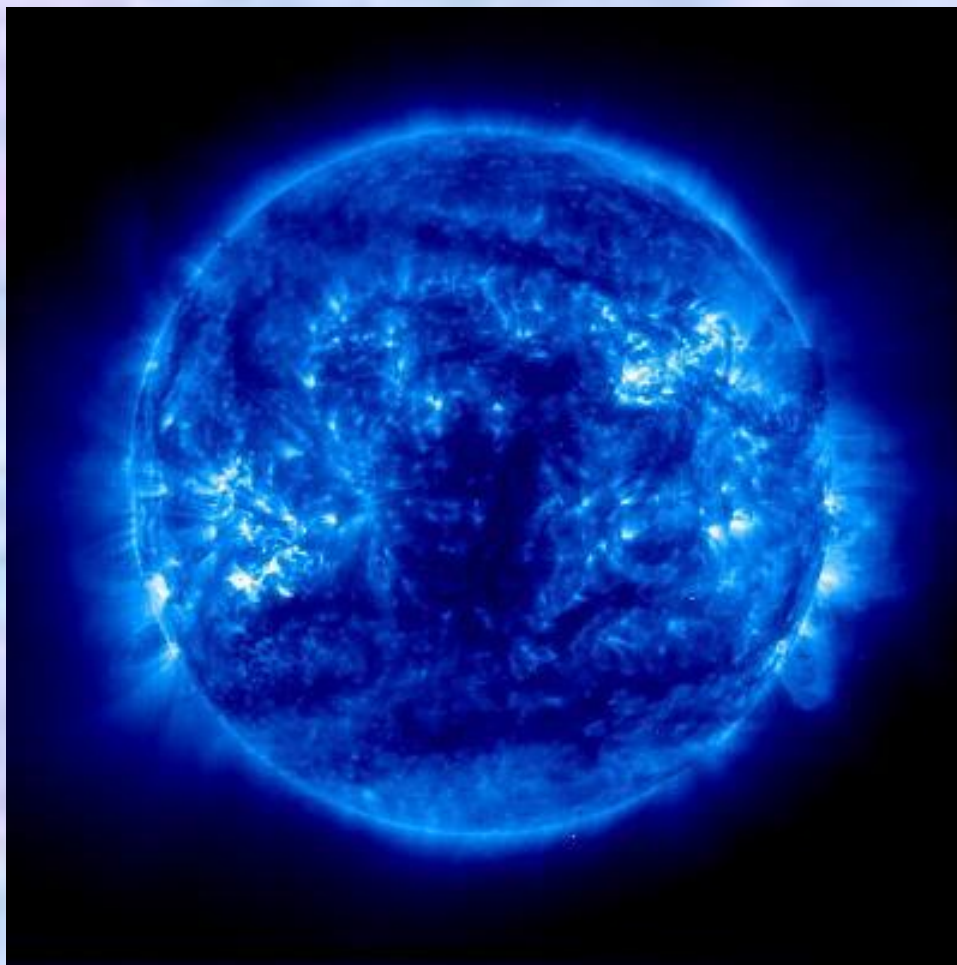
Использование ультрафиолетового излучения





КОЛЬЦА ЮПИТЕРА В УФ лучах





**Фотография нашей звезды с помощью
УФ лучей**

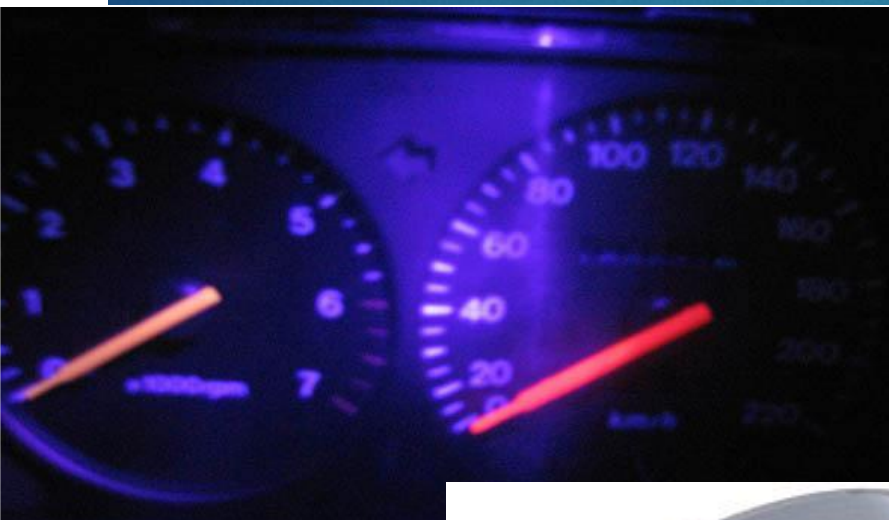
Реставрационные работы



ОБРАБОТКА ФОТОГРАФИЙ УФЛ

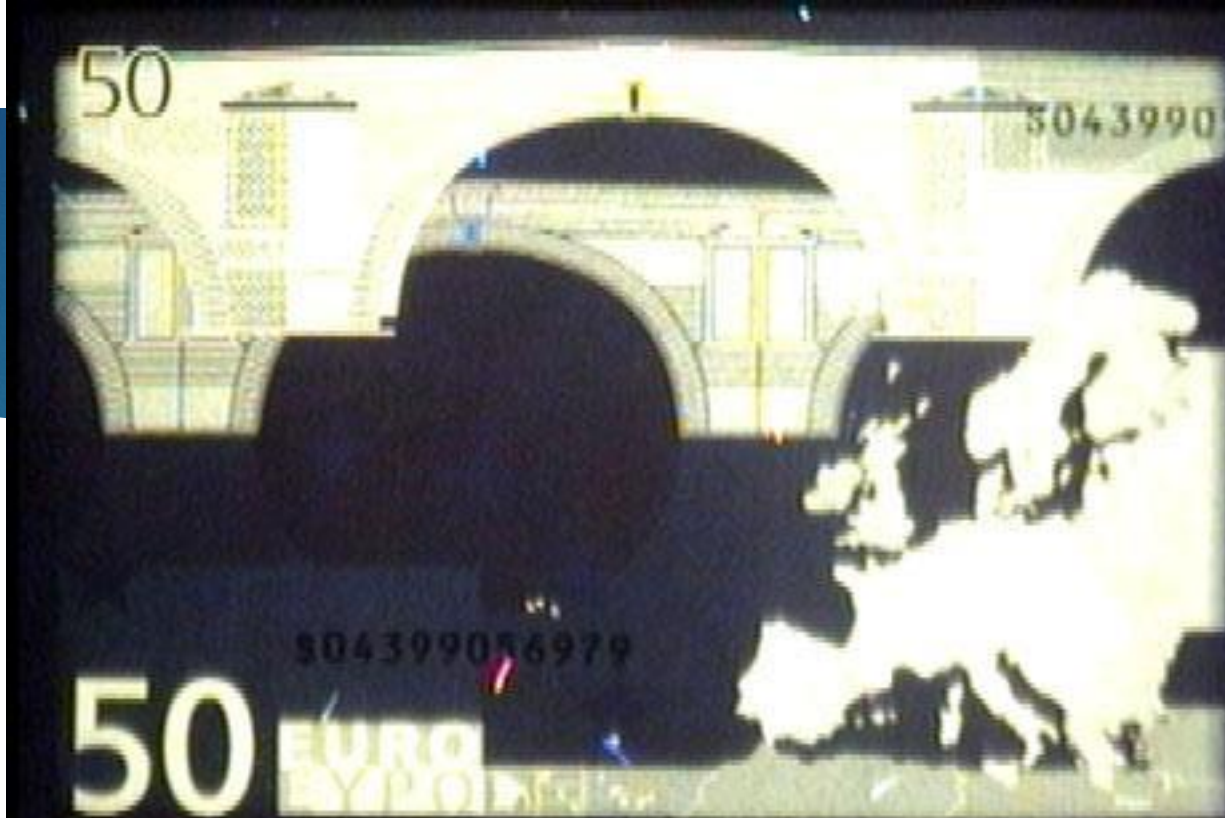


Подсветка, лампа, тестер, микроскоп, краска УФ



ПРОВЕРКА ПОДЛИННОСТИ ДЕНЕЖНЫХ ЗНАКОВ И КРЕДИТНЫХ КАРТОЧЕК





РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ



РЕНТГЕН ВИЛЬГЕЛЬМ КОНРАД (1845–1923)

- ▶ Родился 27 марта 1845 в Пруссии.
- ▶ 1895 г. открытие рентгеновского излучения.
- ▶ Нобелевская премия по физике, 1901.
- ▶ Был удостоен многих наград, в том числе медали Румфорда.
- ▶ Золотой медали Барнарда за выдающиеся заслуги перед наукой.
- ▶ Почетный член и член-корреспондент научных обществ многих стран.
- ▶ Умер 10 февраля 1923 от рака.



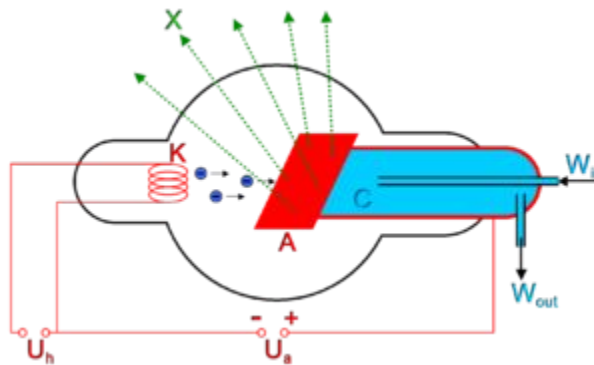
Открытие рентгеновского излучения



- ▶ Открытие рентгеновского излучения приписывается Вильгельму Рентгену
- ▶ Свой вклад в известность Рентгена внесла знаменитая фотография руки его жены, которую он опубликовал в своей статье

Получение X-лучей.

- Изотопы, Солнце
- При торможении быстрых электронов в металлах
- С помощью рентгеновской трубки



- ▶ **X** — рентгеновские лучи
- ▶ **A** — анод
- ▶ **K** — катод
- ▶ **C** — теплоотвод

Длина и частота рентгеновских волн

► Длина рентгеновских лучей зависит от скорости движения электронов, а скорость - от величины анодного электрического напряжения.

$$\lambda: 10^{-9} - 10^{-11} \text{ м}$$

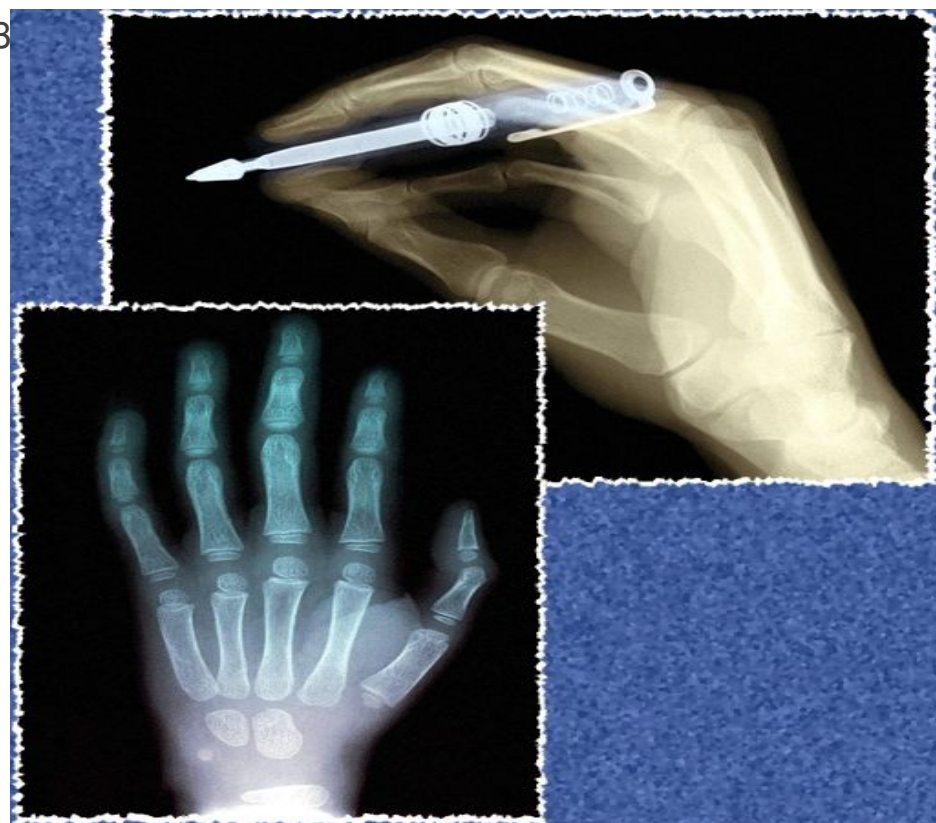
► Частота

$$\nu: 3 \cdot 10^{16} \text{ Гц до } 10^{20} \text{ Гц}$$

СВОЙСТВА X-ЛУЧЕЙ:

- ▶ **Невидимы**
- ▶ **Интерференция, дифракция на кристаллической решётке**
- ▶ **Вызывают определенное свечение некоторых кристаллов**
- ▶ **Большая проникающая способность**
- ▶ **Облучение в больших дозах вызывает лучевую болезнь**

Применение

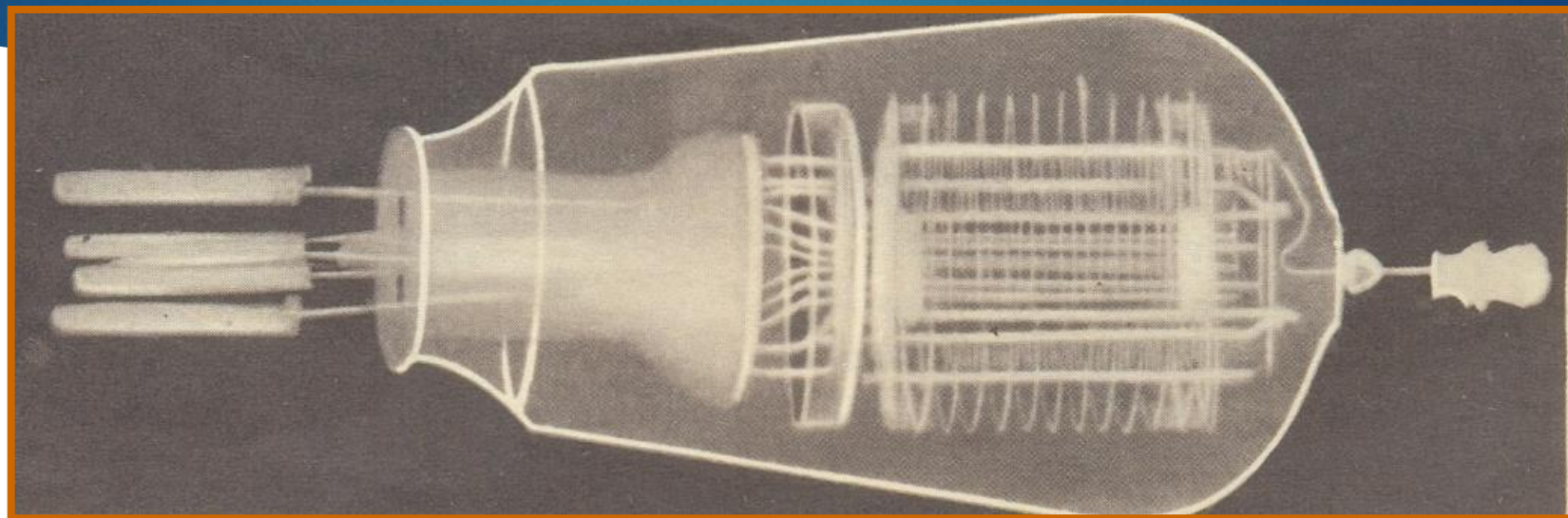


Применение

- ▶ **В промышленности** (контроль внутренней структуры различных изделий, сварных швов).
- ▶ **В научных исследованиях** (определение структуры кристаллов, молекул белка и длины волны рентгеновских лучей).

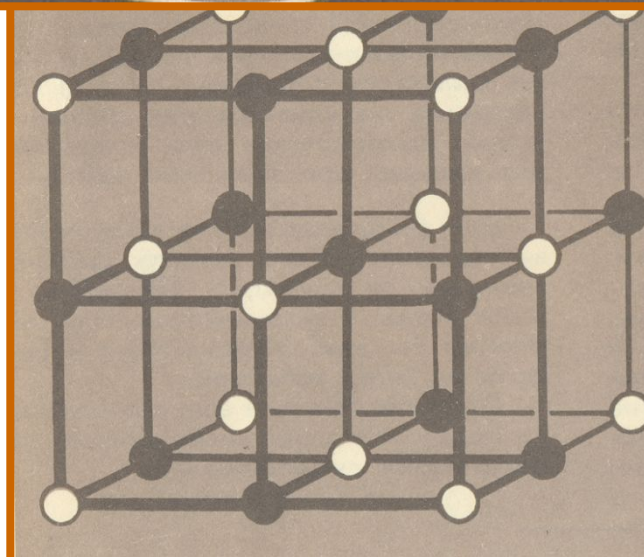


**Дефектоскопия -
метод обнаружения раковин
в отливках, трещин в рельсах и т. д.**

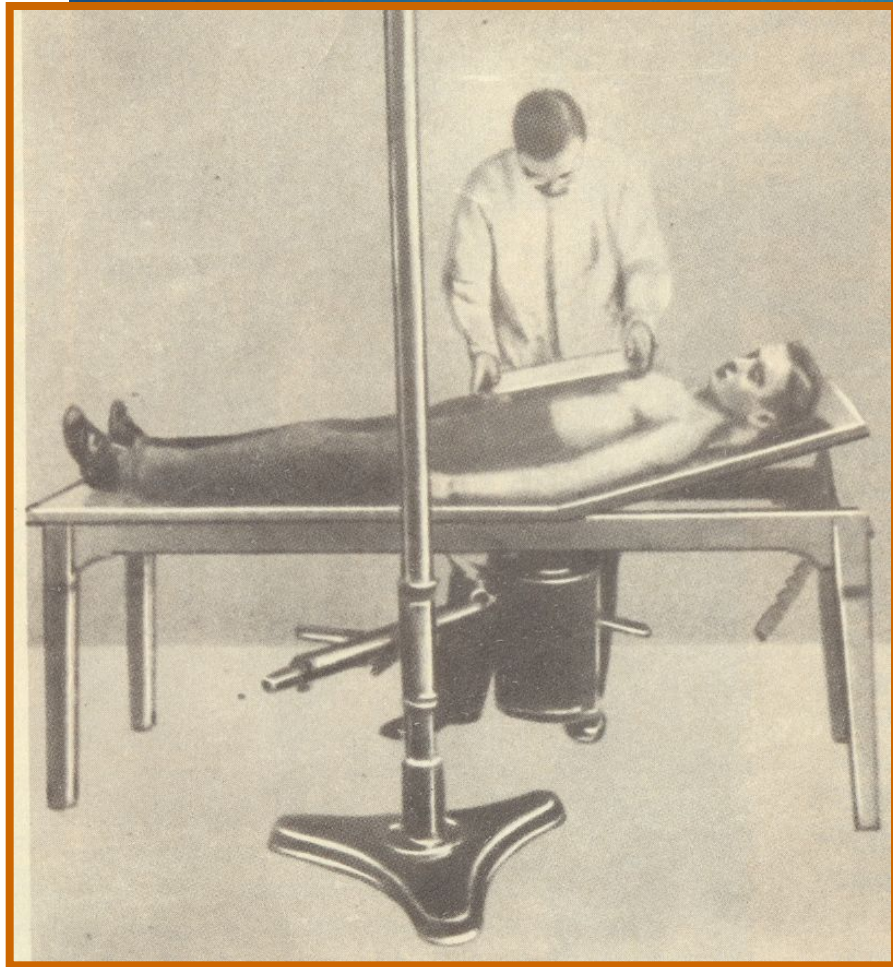


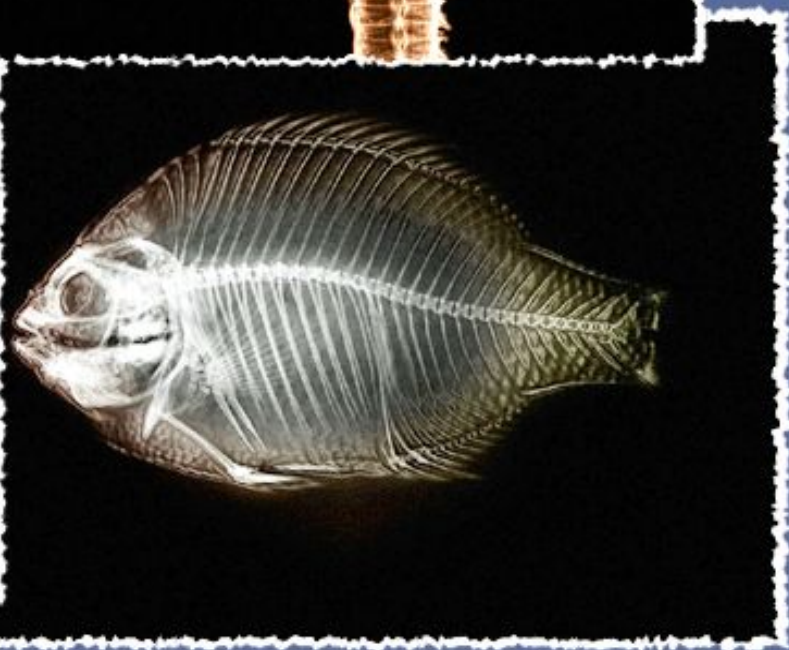
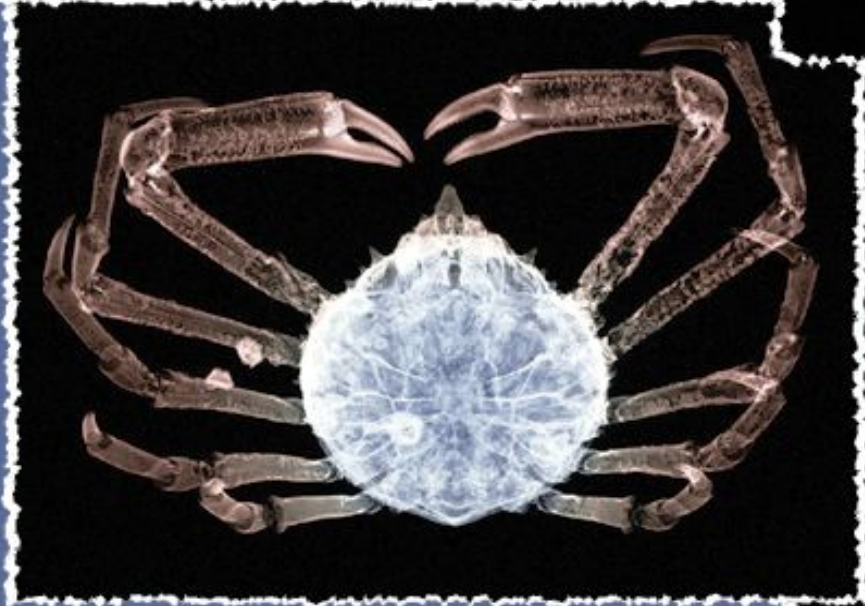
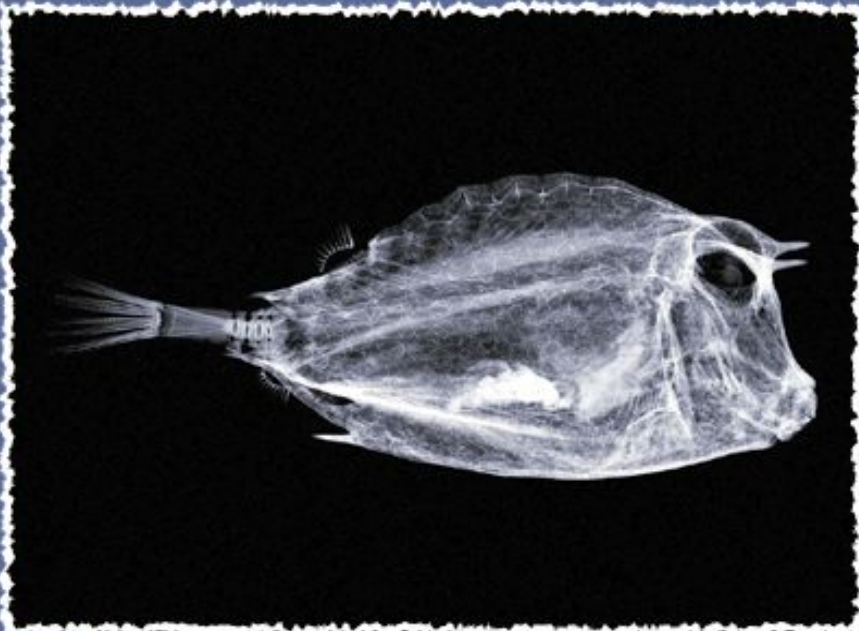
**Рентгеноструктурный
анализ-**

**Кристалл поваренной
соли**



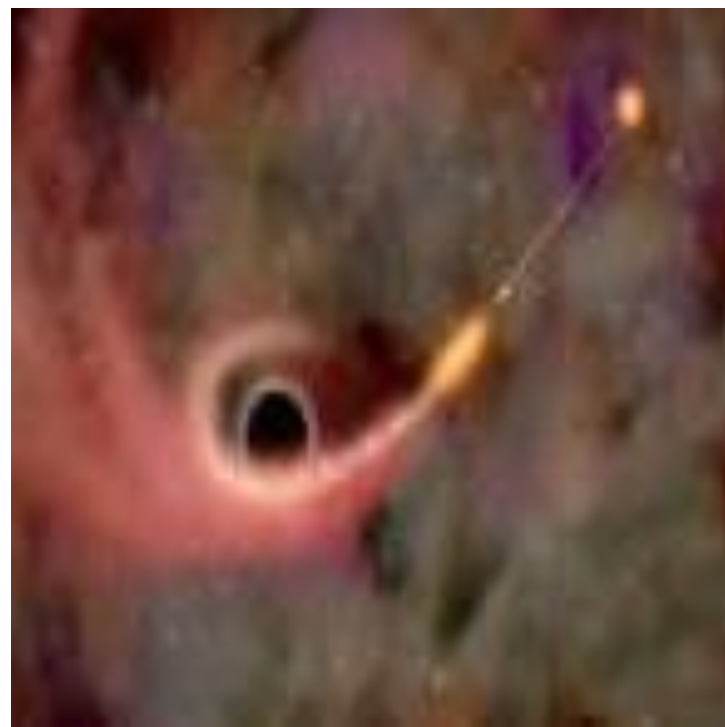
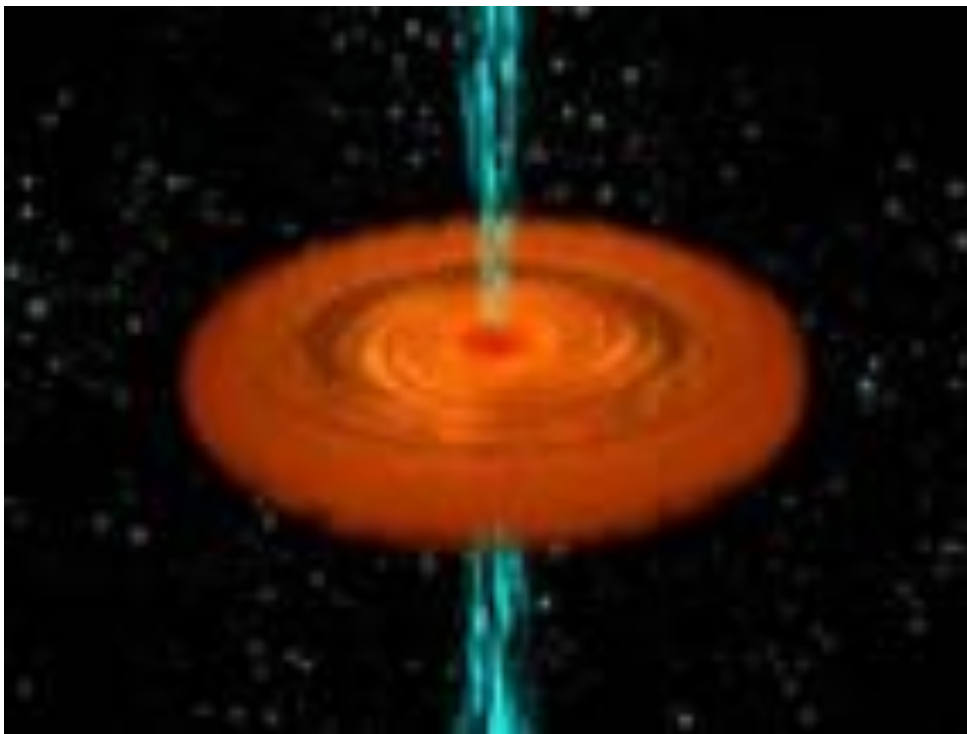
Рентгенодиагностика





Галактика, рентгеновское излучение

черная дыра разорвала звезду.



- ▶ **Вся шкала электромагнитных волн является свидетельством того, что все излучения обладают одновременно квантовыми и волновыми свойствами, которые дополняют друг друга.**
- ▶ **Чем меньше длина волны, тем ярче проявляются квантовые свойства, а чем больше длина волны, тем ярче проявляются волновые свойства.**

- ▶ Если все поймешь ответы, а вопросы не простые.
- ▶ Все препятствия на свете ты пройдешь, поверь, любые!

- ▶ Значит, мозг твой не чугунный, значит гибкий он и смелый.
Значит ты ,выходит, умный, одаренный и умелый!

2. Какой вид излучения по-другому называют «тепловым»?

а) инфракрасное;

б) γ -излучение;

в) видимое.

2. Какой вид излучения по-другому называют «тепловым»?

а) инфракрасное;

б) γ -излучение;

в) видимое.

Правильно!

**Следующий
вопрос**

2. Какой вид излучения по-другому называют «тепловым»?

а) инфракрасное;

б) γ -излучение;

в) видимое.

Не верно

Попытайтесь снова!

2. Какой вид излучения по-другому называют «тепловым»?

а) инфракрасное;

б) γ -излучение;

в) видимое.

Не верно

Попробуйте снова!

**3. Самая большая
проникающая
способность**

характерна для:

а) рентгеновского излучения;

**б) ультрафиолетового
излучения;**

в) γ -излучения.

- 3. Самая большая
проникающая
способность
характерна для:**
- а) рентгеновского излучения;**
 - б) ультрафиолетовой
излучения;**
 - в) γ -излучения.**

Правильно!

**Следующий
вопрос**

- 3. Самая большая
проникающая
способность
характерна для:**
- а) рентгеновского излучения;
 - б) ультрафиолетового излучения;
 - в) γ -излучения.

Не верно

Попытайтесь снова!

- 3. Самая большая
проникающая
способность
характерна для:**
- а) рентгеновского излучения;
 - б) ультрафиолетового излучения;
 - в) γ -излучения.

Не верно

Попытайтесь снова!

4. Высокотемпературная плазма является источником:

а) γ -излучения;

б) ультрафиолетового
излучения;

в) инфракрасного излучения.

5. Что общего между радиоволнами, УФ-излучением, ИК-излучением, рентгеновским излучением и γ -излучением?

а) применяются и в медицине, и в промышленности;

б) общий источник излучения - Солнце;

в) невидимы.

5. Что общего между радиоволнами, УФ-излучением, ИК-излучением, рентгеновским излучением и γ -излучением?

а) применяются и в медицине, и в промышленности;

б) общий источник излучения - Солнце;

в) невидимы.

Правильно!

**Следующий
вопрос**

5. Что общего между радиоволнами, УФ-излучением, ИК-излучением, рентгеновским излучением и γ -излучением?

- а) применяются и в медицине, и в промышленности;
- б) общий источник излучения - Солнце;
- в) невидимы.

Не верно

Попытайтесь снова!

5. Что общего между радиоволнами, УФ-излучением, ИК-излучением, рентгеновским излучением и γ -излучением?

- а) применяются и в медицине, и в промышленности;
- б) общий источник излучения - Солнце;
- в) невидимы.

Не верно

Попытайтесь снова!

6. Какому виду излучения соответствует длина волны в 1мкм?

а) видимому излучению;

б) ультрафиолетовому излучению;

в) инфракрасному излучению.

6. Какому виду излучения соответствует длина волны в 1мкм?

- а) видимому излучению;
- б) ультрафиолетовому излучению;
- в) инфракрасному излучению.

Не верно

Попытайтесь снова!

6. Какому виду излучения соответствует длина волны в 1мкм?

- а) видимому излучению;
- б) ультрафиолетовому излучению;
- в) инфракрасному излучению.

Не верно

Попытайтесь снова!

6. Какому виду излучения соответствует длина волны в 1мкм?

а) видимому излучению;

б) ультрафиолетовому излучению;

в) инфракрасному излучению.

Правильно!

Вы справились с заданиями!

«ХОРОША ФИЗИКА, ДА ЖИЗНЬ КОРОТКА» - И.В. КУРЧАТОВ

- ▶ ЭМИ имеет меньшее воздействие с увеличением расстояния
- ▶ По возможности используйте ЖК монитор
- ▶ Не посвящайте жизнь компьютеру
- ▶ Соблюдайте ТБ при работе с любыми приборами
- ▶ Защищайте глаза от УФИ
- ▶ Выдерживайте сроки прохождения флюорографии

Свет твоего окна- он **КВАНТ или ВОЛНА?**

Дж. К. Максвелл сказал, что “Наука захватывает нас только тогда, когда, заинтересовавшись жизнью великих исследователей, мы начинаем следить за историей их открытий”, я желаю вам еще много таких открытий в вашей жизни!