

Рентгеновские лучи. Гамма-излучение



Я не прорицатель и не люблю пророчеств. Я продолжаю мои исследования, и, пока я не располагаю гарантированными результатами, я их не опубликую.

Вильгельм Конрад Рентген

ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

| | | | | | | |
|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|--------|
| Низкочастотные излучения | Радиоизлучения | Инфракрасные лучи | Видимое излучение | Ультрафиолетовые лучи | Рентгеновские лучи | γ-лучи |
|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|--------|

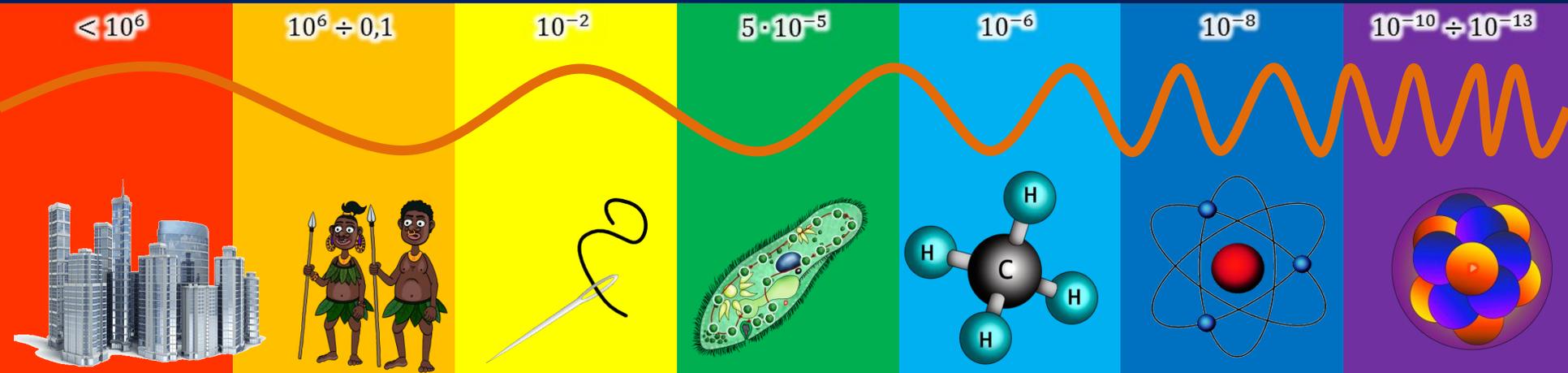
ЭНЕРГИЯ КВАНТА ЭМ ИЗЛУЧЕНИЯ, ЭВ

| | | | | | | |
|------------------------|-----------|------|-----|-----|--------|------------------|
| $10^{-9} \div 10^{-6}$ | 10^{-4} | 0,01 | 2,5 | 100 | 10^4 | $10^6 \div 10^9$ |
|------------------------|-----------|------|-----|-----|--------|------------------|

ЧАСТОТА В ГЦ

| | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| $< 30 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^5 \div 3 \cdot 10^{10}$ | $3 \cdot 10^{12}$ | $6 \cdot 10^{14}$ | $3 \cdot 10^{16}$ | $3 \cdot 10^{18}$ | $3 \cdot 10^{20} \div 3 \cdot 10^{23}$ |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|

ДЛИНА В СМ



Инфракрасное излучение — это электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света и микроволновым радиоизлучением.

Инфракрасное излучение



коротковолновая область

$\lambda = 0,74 — 2,5$ мкм

средневолновая область

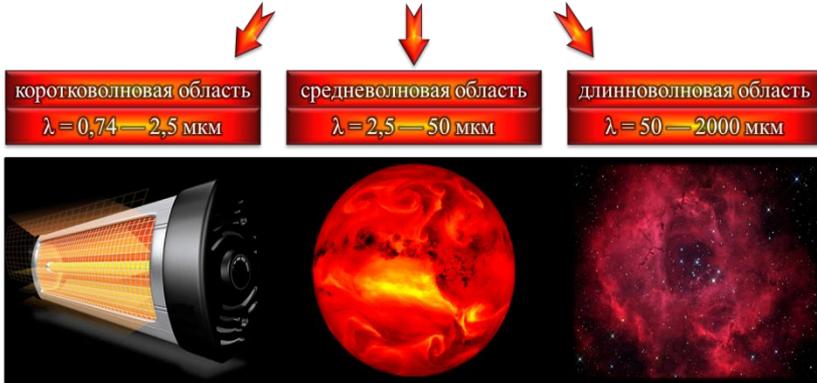
$\lambda = 2,5 — 50$ мкм

длинноволновая область

$\lambda = 50 — 2000$ мкм



Инфракрасное излучение



Инфракрасное излучение — это электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света и микроволновым радиоизлучением.

Ультрафиолетовое излучение — это электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучениями.

Ультрафиолетовое излучение

ЭМИ, занимающее диапазон между видимым и рентгеновским излучениями.



ближний

$\lambda = 400 \text{ — } 300 \text{ нм}$



средний

$\lambda = 300 \text{ — } 200 \text{ нм}$



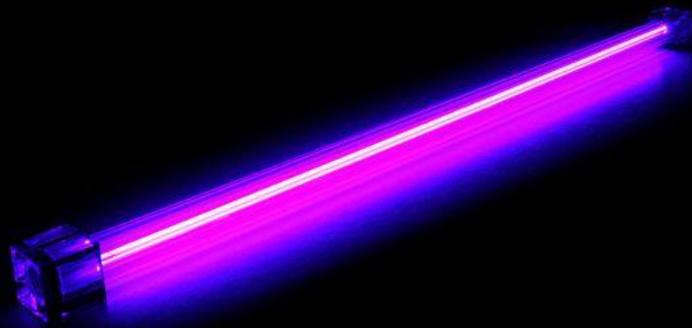
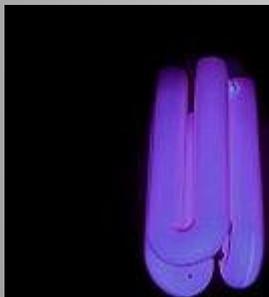
дальний

$\lambda = 200 \text{ — } 122 \text{ нм}$



экстремальный

$\lambda = 121 \text{ — } 10 \text{ нм}$



ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Низкочастотные
излучения

Радиоизлучения

Инфракрасные
лучи

Видимое
излучение

Ультрафиолето-
вые лучи

Рентгеновские
лучи

γ-лучи

ЭНЕРГИЯ КВАНТА ЭМ ИЗЛУЧЕНИЯ, ЭВ

$10^{-9} \div 10^{-6}$

10^{-4}

0,01

2,5

100

10^4

$10^6 \div 10^9$

ЧАСТОТА В ГЦ

$< 30 \cdot 10^3$

$3 \cdot 10^5 \div 3 \cdot 10^{10}$

$3 \cdot 10^{12}$

$6 \cdot 10^{14}$

$3 \cdot 10^{16}$

$3 \cdot 10^{18}$

$3 \cdot 10^{20} \div 3 \cdot 10^{23}$

ДЛИНА В СМ

$< 10^6$

$10^6 \div 0,1$

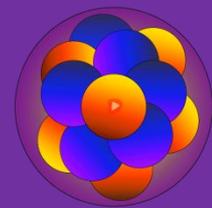
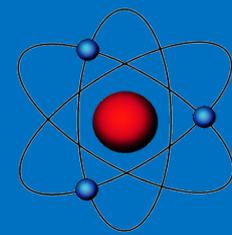
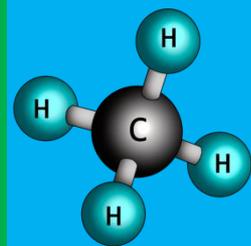
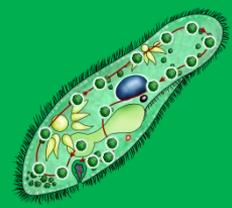
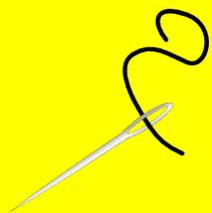
10^{-2}

$5 \cdot 10^{-5}$

10^{-6}

10^{-8}

$10^{-10} \div 10^{-13}$





Acc Num: 8348 Ex: 677
PALELASHVILI VALTERI Se: 1 SCOUT
M 757 Im: 1

13 Aug 2008
888 x 843

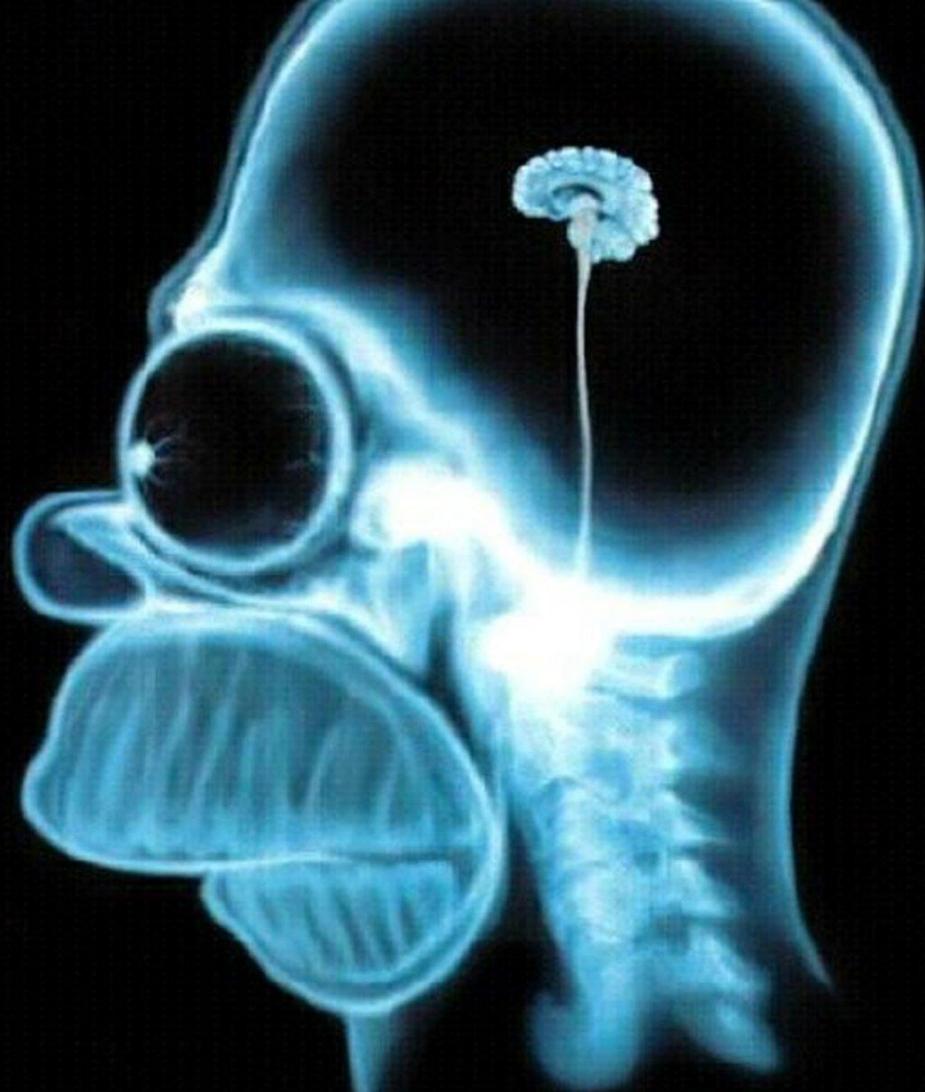
L R
5 5
5 5

kV 120
mA 10
Az 180

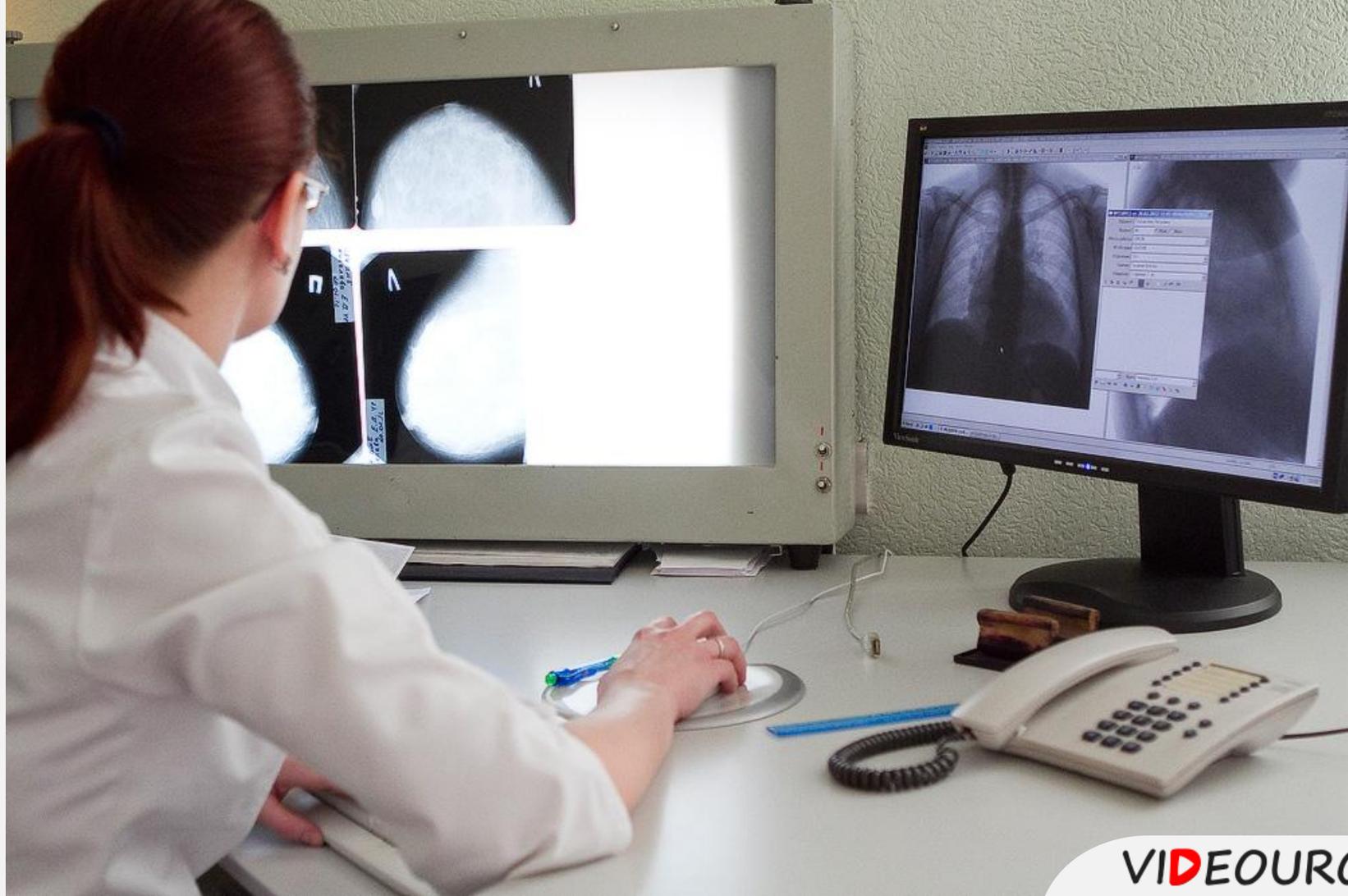
Acc Num: 7977
PHALELASHVILI PAATA
M 19 677

08 Aug 2008
888 x 843

L R
5 5
5 5









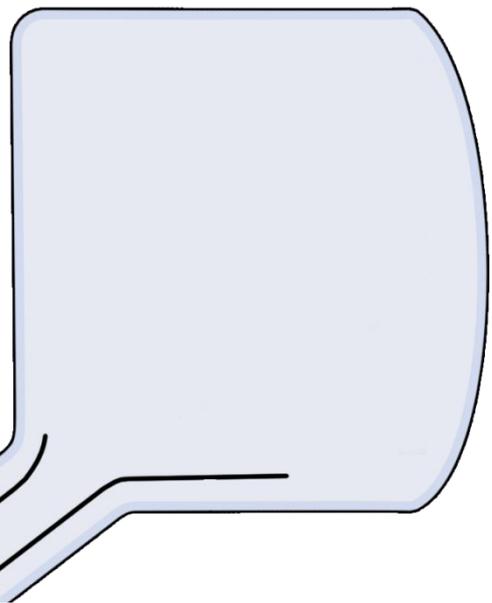
Вильгельм Конрад Рентген

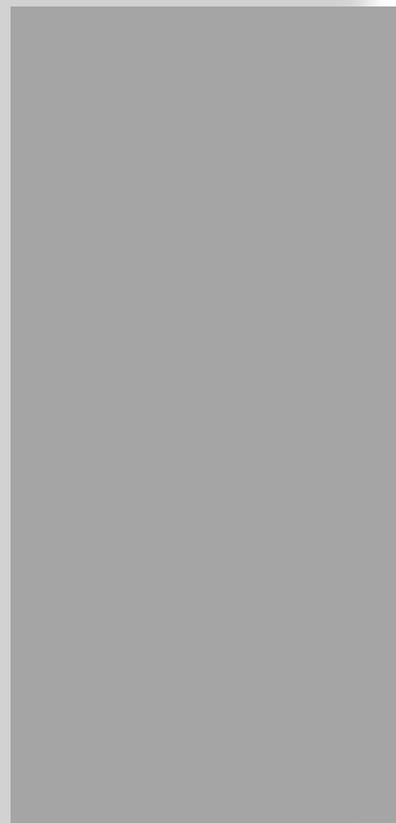
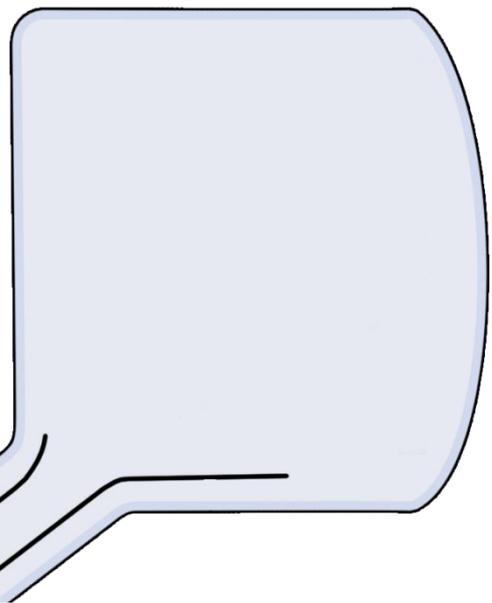
08. 11. 1895 г.

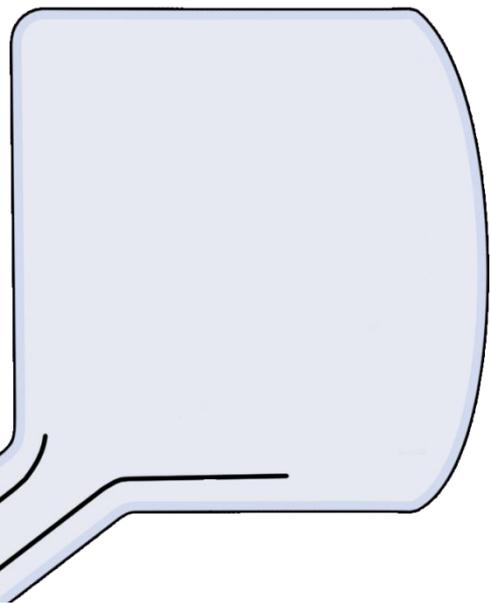


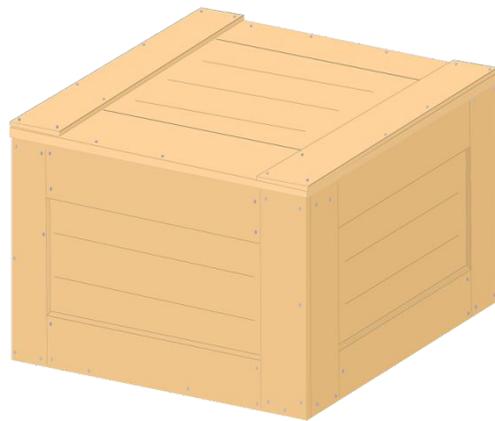
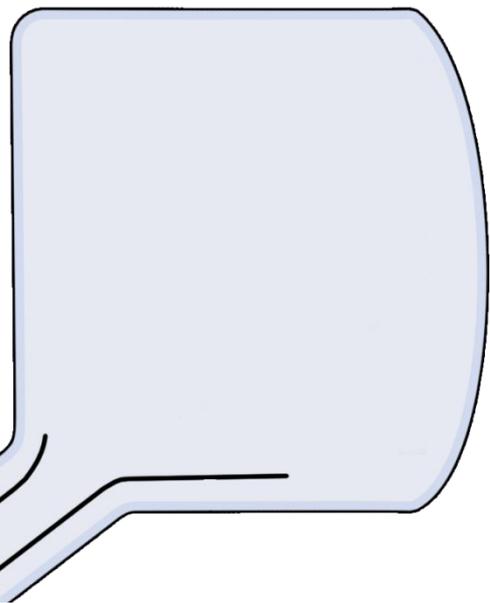


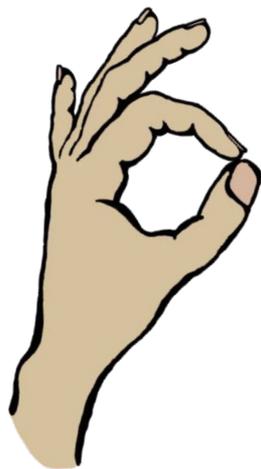
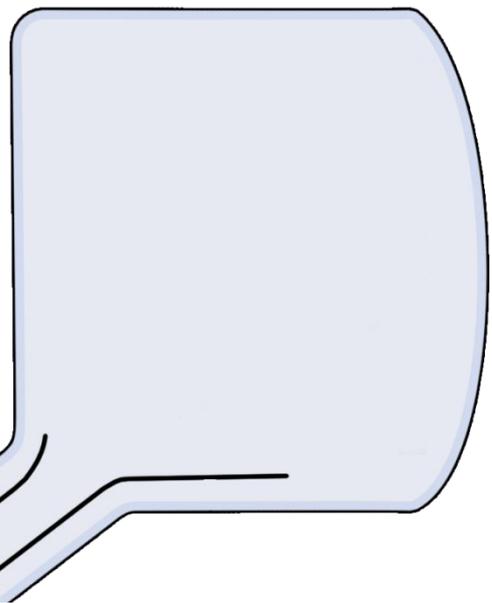










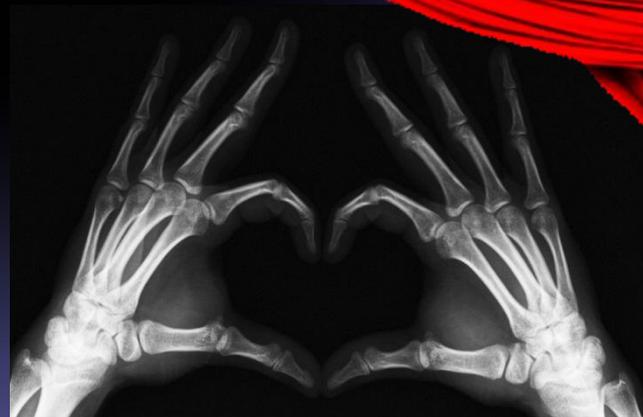




Значит костная ткань, подобно металлу, является не проницаемой для данного вида излучения.



Данный вид лучей я
называю «X-лучами».



Браво!!!

Давайте назовем
эти лучи в честь их
первооткрывателя!

Да, пускай это будут
рентгеновские лучи!





Мои опыты показывают, что X-лучи способны вызывать ионизацию воздуха, действуют на фотопластинку, но заметным образом не отражаются от веществ и не преломляются.





Электромагнитное поле также не оказывает никакого влияния на направление их распространения.

Х-лучи таким образом не отражаются от веществ и не преломляются.

Х-лучи
цию

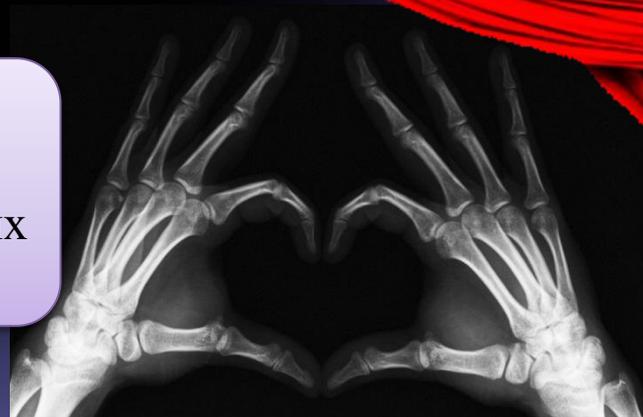
ным



Может, тогда Х-лучи — это коротковолновое электромагнитное излучение?



Но наши попытки
обнаружить это
явление на очень узких
щелях не удались.

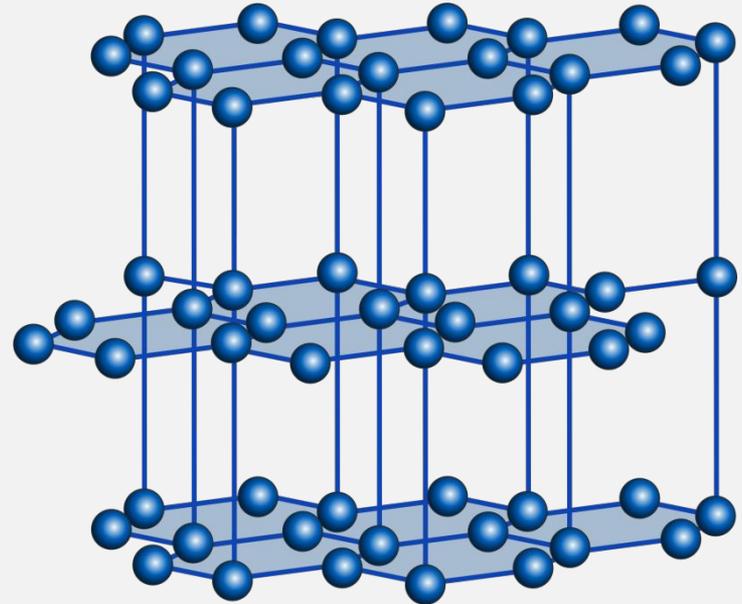


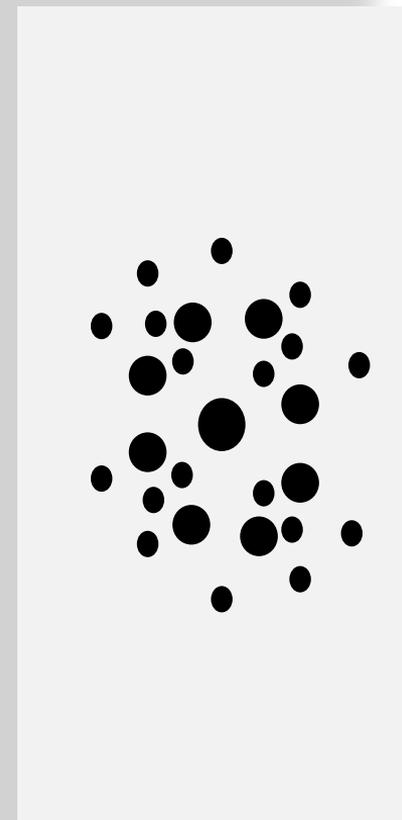
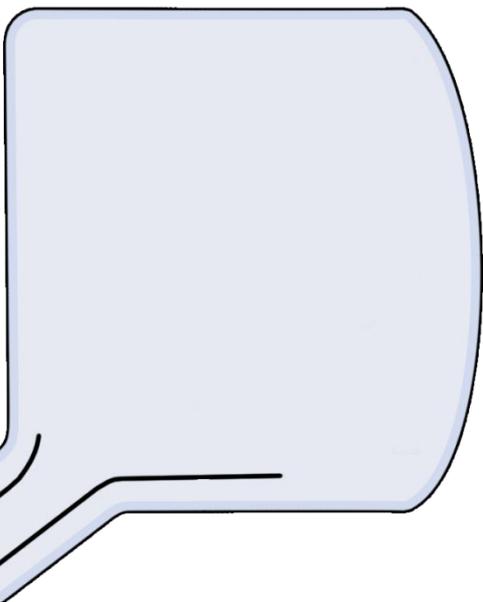
Может, тогда X-лучи —
это коротковолновое
электромагнитное
излучение?



Макс фон Лауэ

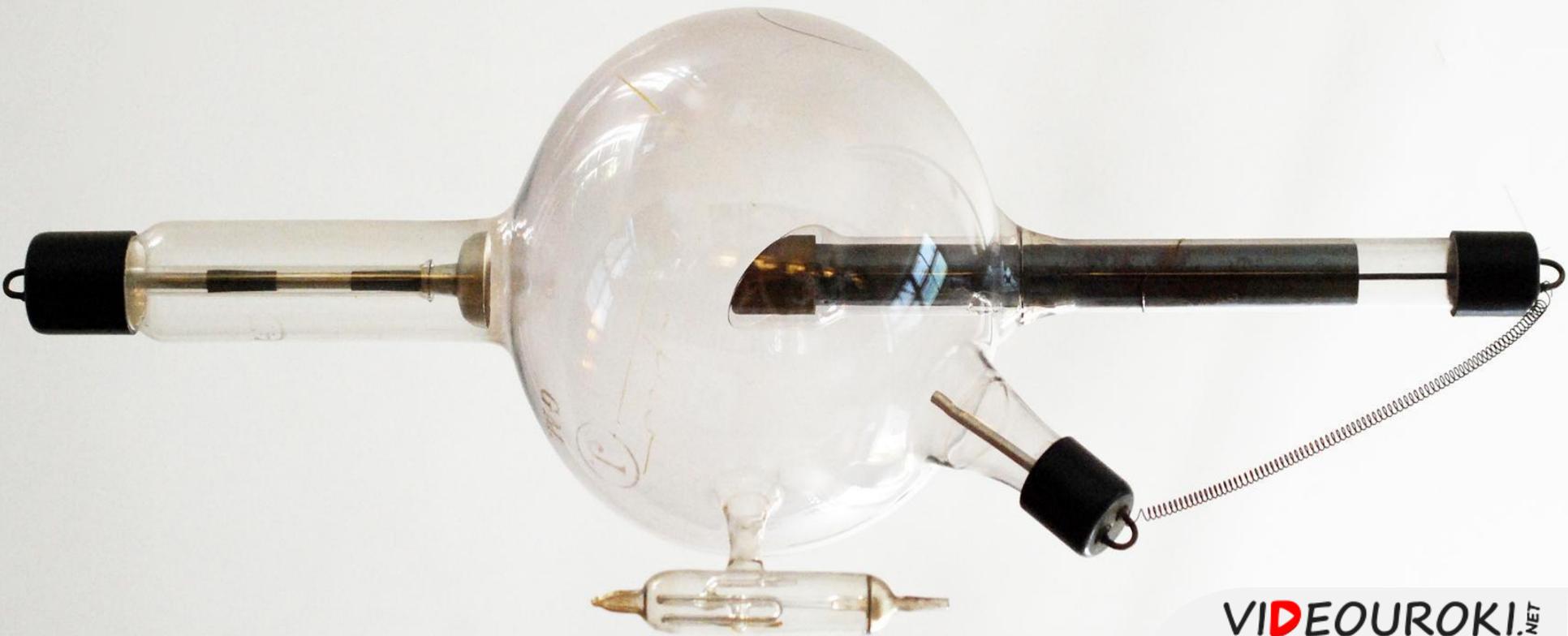
Тогда остается только единственная возможность — использовать кристаллы, с упорядоченной структурой.





**Рентгеновские лучи являются
электромагнитной волной.**

Рентгеновская трубка — это электровакуумный прибор, предназначенный для генерации рентгеновского излучения.





Рентгеновская трубка — это электровакуумный прибор, предназначенный для генерации рентгеновского излучения.

Устройство:

K — катод (вольфрамовая нить, испускающая электроны);

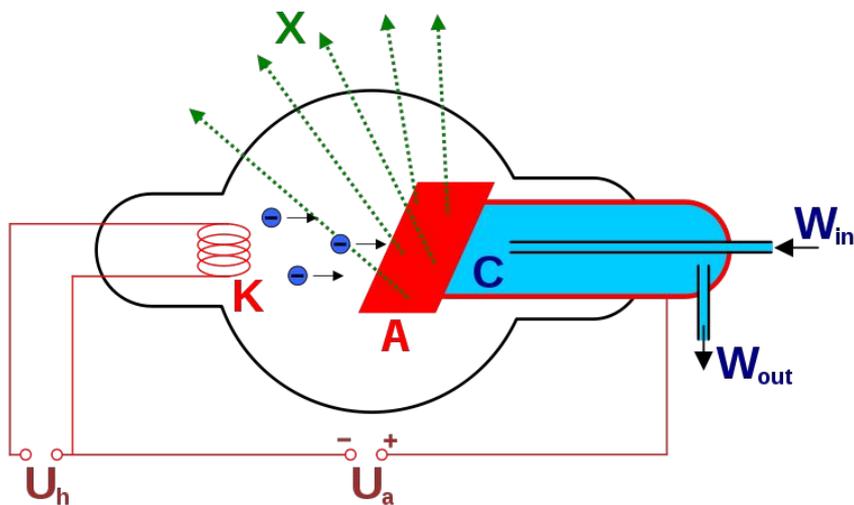
U_h — катодное напряжение;

U_a — анодное напряжение;

X — рентгеновское излучение;

W_{in} — ВВОД охлаждающей воды;

W_{out} — ВЫВОД охлаждающей воды.



Использование рентгеновского излучения

Определение
подлинности картин



Определение
драгоценных камней

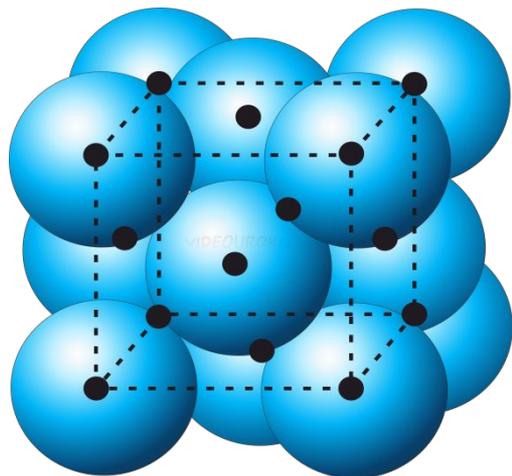


Поиск контрабандных
товаров

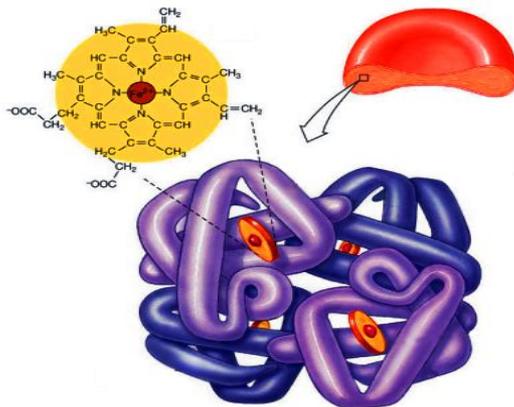


Использование рентгеновского излучения

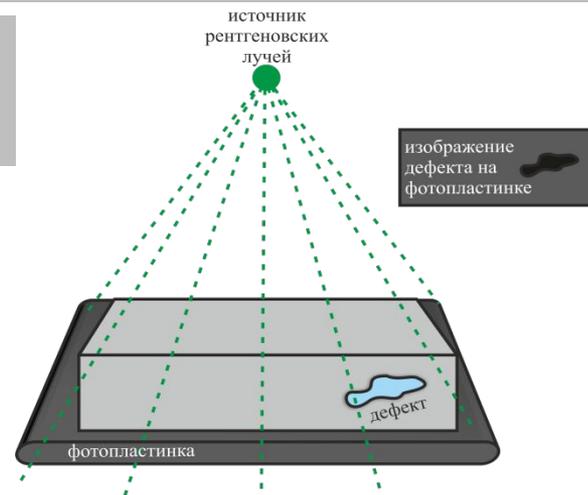
Определение структуры кристаллов



Определение строения орг. соединений

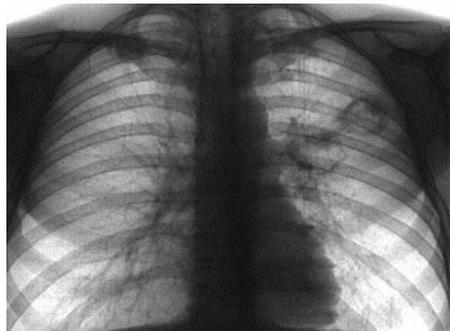


Дефектоскопия



Использование рентгеновского излучения

Флюорографический снимок



Рентгеновский снимок



Стоматология



Лечение рака



Негативные факторы использования рентгеновского излучения

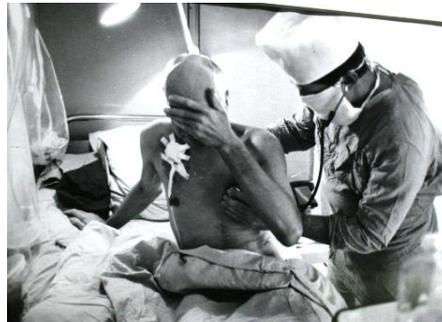
Врожденные
уродства



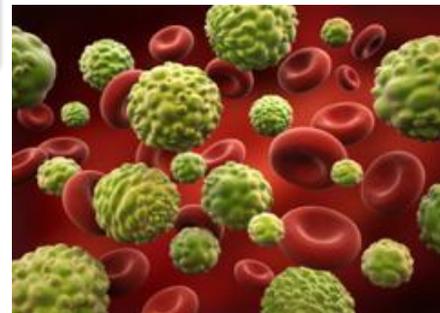
Лучевые ожоги



Лучевая болезнь



Злокачественные
изменения крови

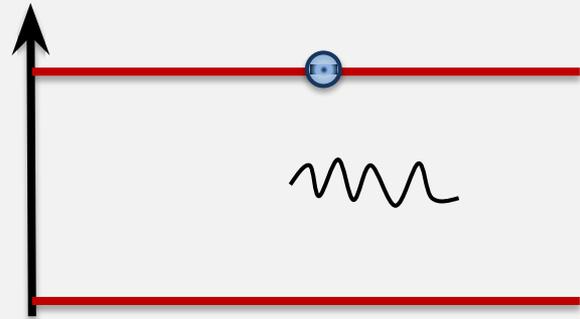




Поль Ульриш Виллард

Гамма-излучение (γ -лучи) — вид электромагнитного излучения с чрезвычайно малой длиной волны — менее $2 \cdot 10^{-10}$ м — и, вследствие этого, ярко выраженными корпускулярными и слабо выраженными волновыми свойствами.

Гамма-излучение представляет собой поток частиц — **гамма-квантов** или **фотонов**.

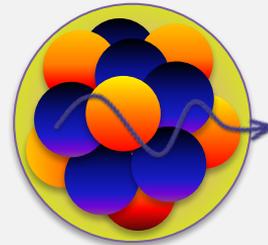




Поль Ульриш Виллард

Гамма-излучение (γ -лучи) — вид электромагнитного излучения с чрезвычайно малой длиной волны — менее $2 \cdot 10^{-10}$ м — и, вследствие этого, ярко выраженными корпускулярными и слабо выраженными волновыми свойствами.

Гамма-излучение представляет собой поток частиц — **гамма-квантов** или **фотонов**.





Поль Ульриш Виллард

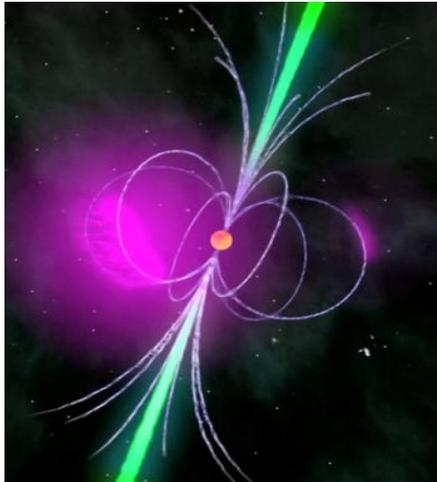
Гамма-излучение (γ -лучи) — вид электромагнитного излучения с чрезвычайно малой длиной волны — менее $2 \cdot 10^{-10}$ м — и, вследствие этого, ярко выраженными корпускулярными и слабо выраженными волновыми свойствами.

Гамма-излучение представляет собой поток частиц — **гамма-квантов** или **фотонов**.

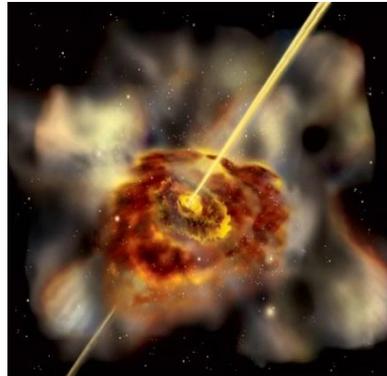


Космические γ -лучи

Пульсары



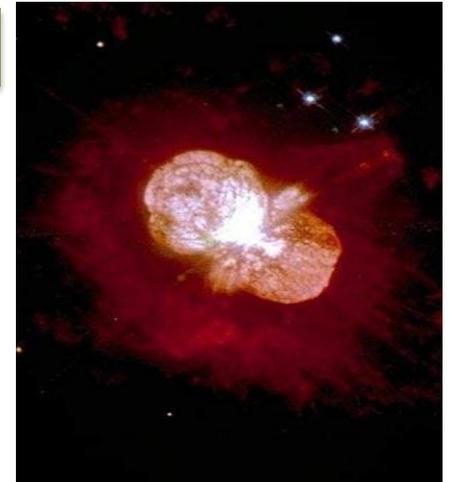
Радиогалактики



Квazarы

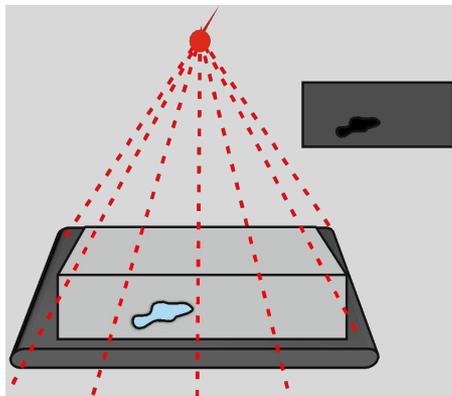


Сверхновые
звезды



Использование рентгеновского излучения

Дефектоскопия



Радиационная
химия



Сельское
хозяйство



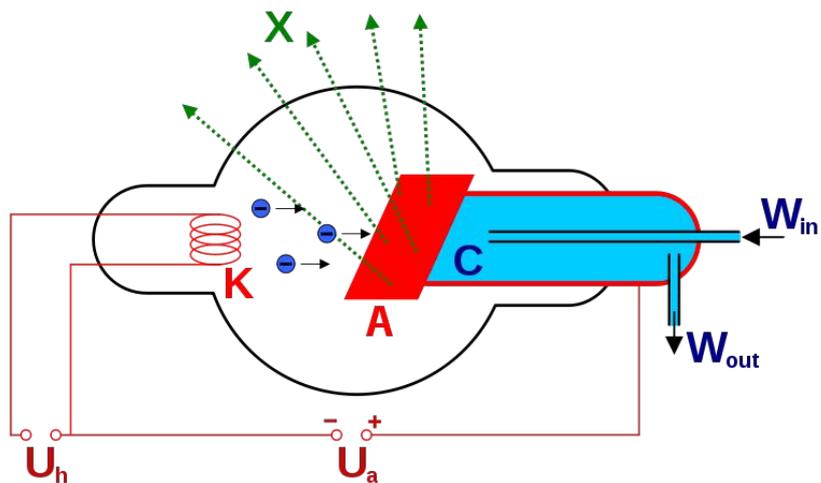
Пищевая
промышленность





Главные выводы

Рентгеновское излучение — это излучение, возникающее при взаимодействии быстрых электронов с атомами твердых тел, и обусловлено переходами электронов на внутренних оболочках атомов.



Главные выводы

Рентгеновское излучение — это излучение, возникающее при взаимодействии быстрых электронов с атомами твердых тел, и обусловлено переходами электронов на внутренних оболочках атомов.

Рентгеновская трубка — электровакуумный прибор, предназначенный для генерации рентгеновского излучения.

γ-излучение — поток гамма-квантов со слабо выраженными волновыми свойствами и обладающие огромной проникающей способностью.