

Презентация к уроку  
«Шкала электромагнитных  
излучений»

---

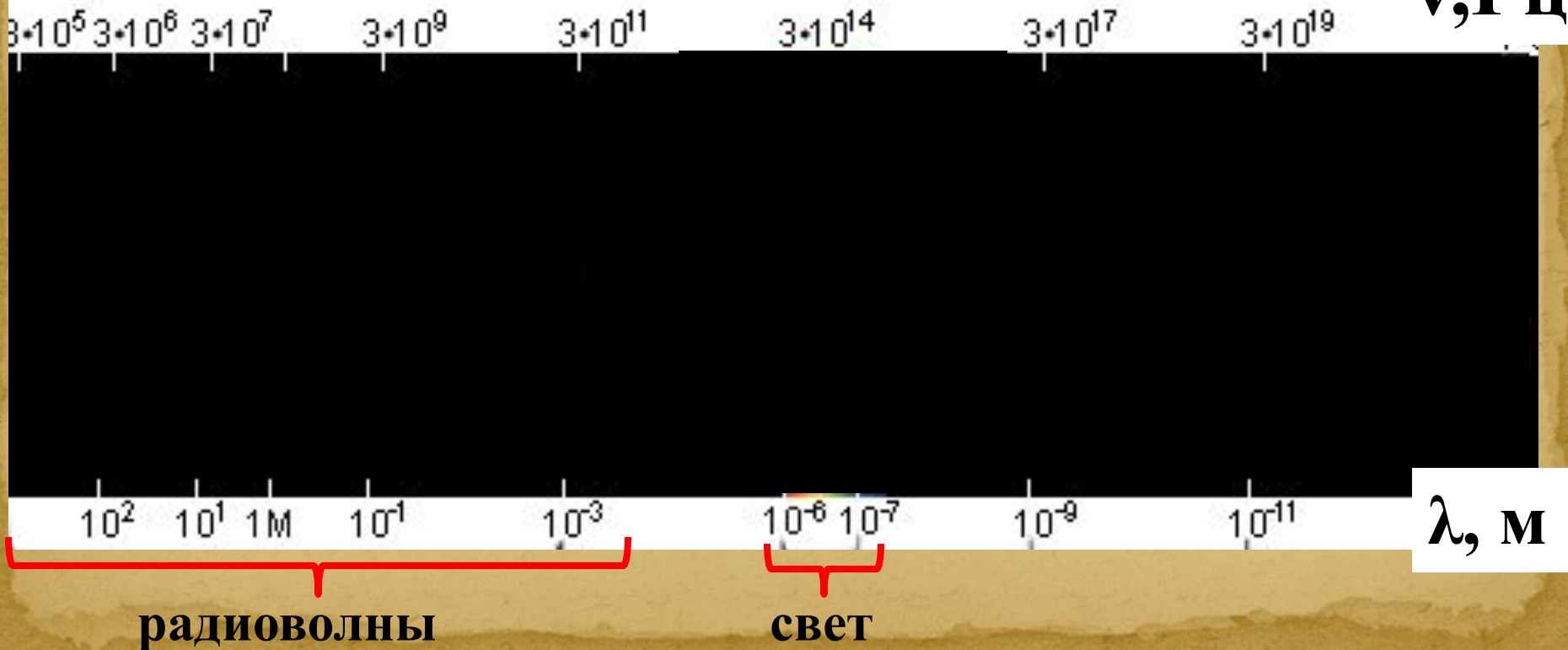
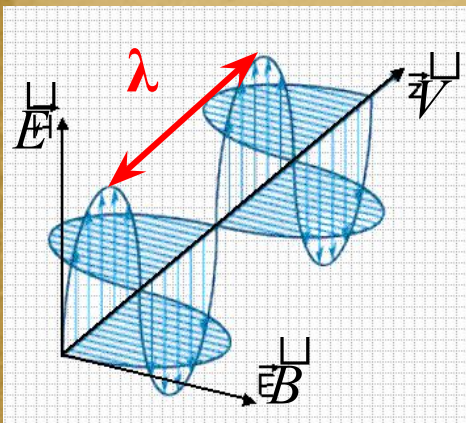
**Галушка Елена Ивановна**  
*учитель физики*

**ГБОУ СПО «Псковский политехнический  
колледж»**

# Электромагнитные волны

Повторим:

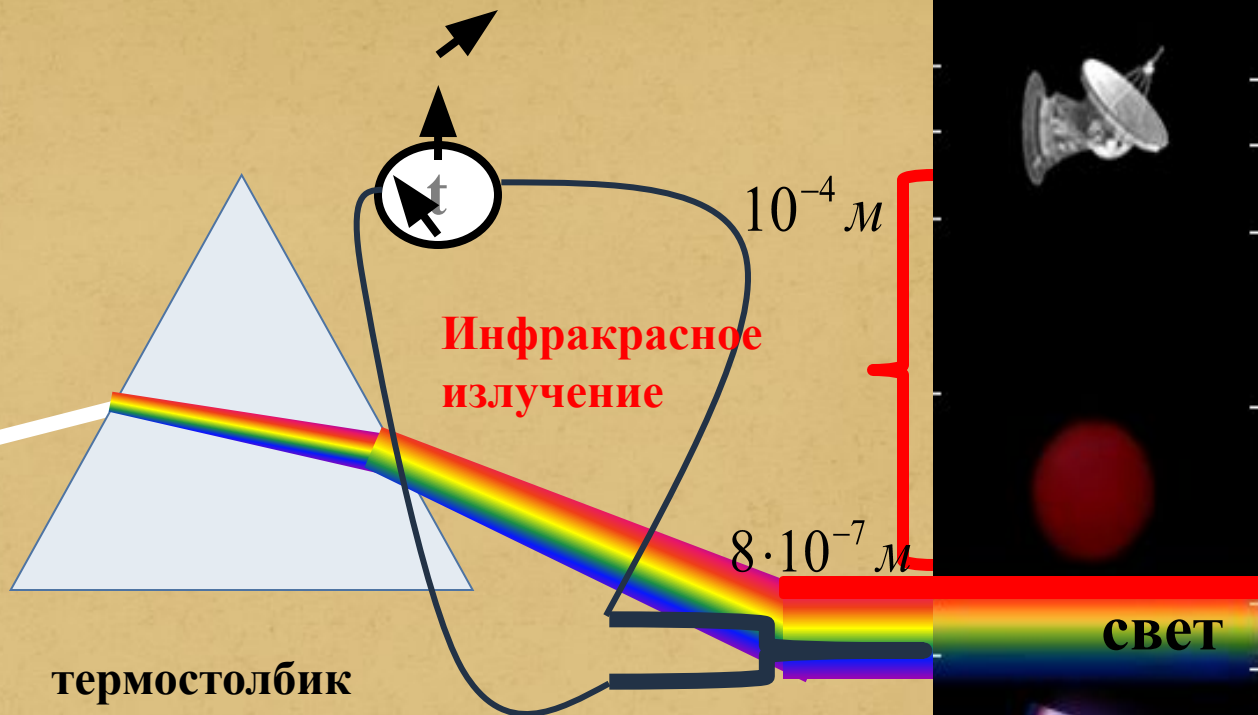
1. Электромагнитные волны это...
2. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме...
3. Длина волны это...
4. Радиоволны это...
5. Свет это...



# ВОЛН



английский учёный  
Уильям Гершель  
1800г.



## Свойства излучения

1. Невидимое глазом
2. нагревает тела
3. отражается металлами
4. сильно поглощается атмосферой, водяными парами



# ВОЛН



английский учёный  
Уильям Воластон



немецкий учёный  
Иоганн Риттер  
1801 год



## Свойства излучения

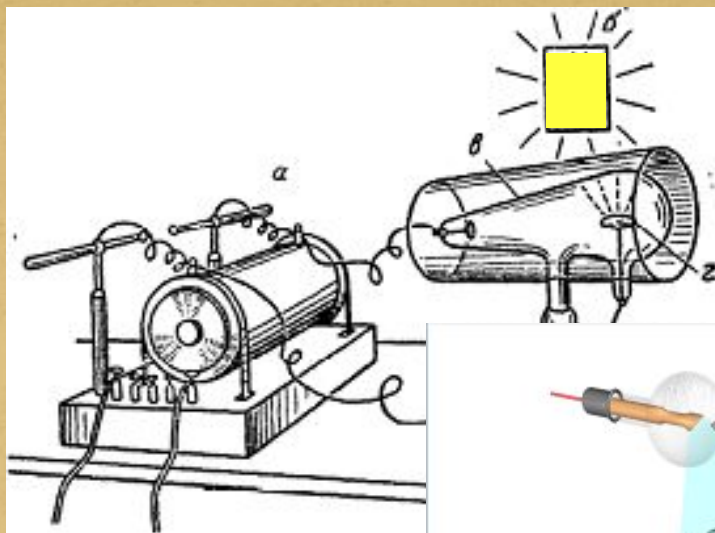
1. Невидимое глазом
2. засвечивает фотопластинку
3. вызывает люминесценцию
4. задерживается стеклом
5. ионизирует воздух
6. обладает биологическим действием



# ВОЛН



немецкий физик-  
экспериментатор  
Вильгельм Конрад  
Рентген  
1895г.



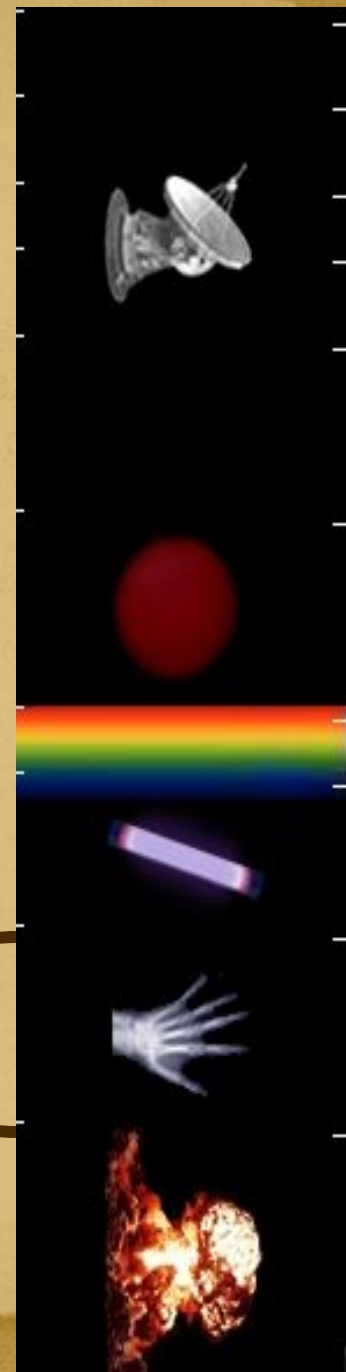
## Свойства излучения

1. Невидимое глазом
2. ионизирует воздух
3. засвечивает фотоплёнку
4. обладает большой проникающей способностью
5. опасно для живых организмов.

Рентгеновское  
излучение

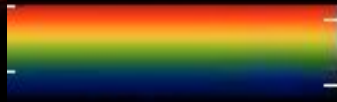
$10^{-8}$  м

$10^{-11}$  м



# Шкала электромагнитных ВОЛН

$3 \cdot 10^5$   $3 \cdot 10^6$   $3 \cdot 10^7$   $3 \cdot 10^9$   $3 \cdot 10^{11}$   $3 \cdot 10^{14}$   $3 \cdot 10^{17}$   $3 \cdot 10^{19}$



Низкочастотное излучение

$10^2$   $10^1$  1M  $10^1$   $10^{-3}$   $10^{-6}$   $10^{-7}$   $10^{-9}$   $10^{-10}$

Радиоволны

Оптическое излучение Рентгеновское излучение

Инфракрасное излучение Ультрафиолетовое излучение Гамма

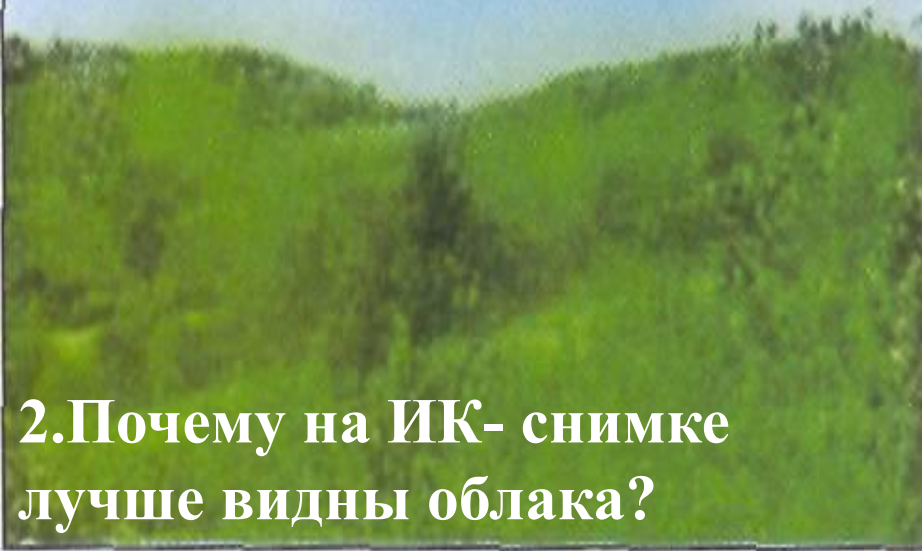
$\nu$

$\lambda$

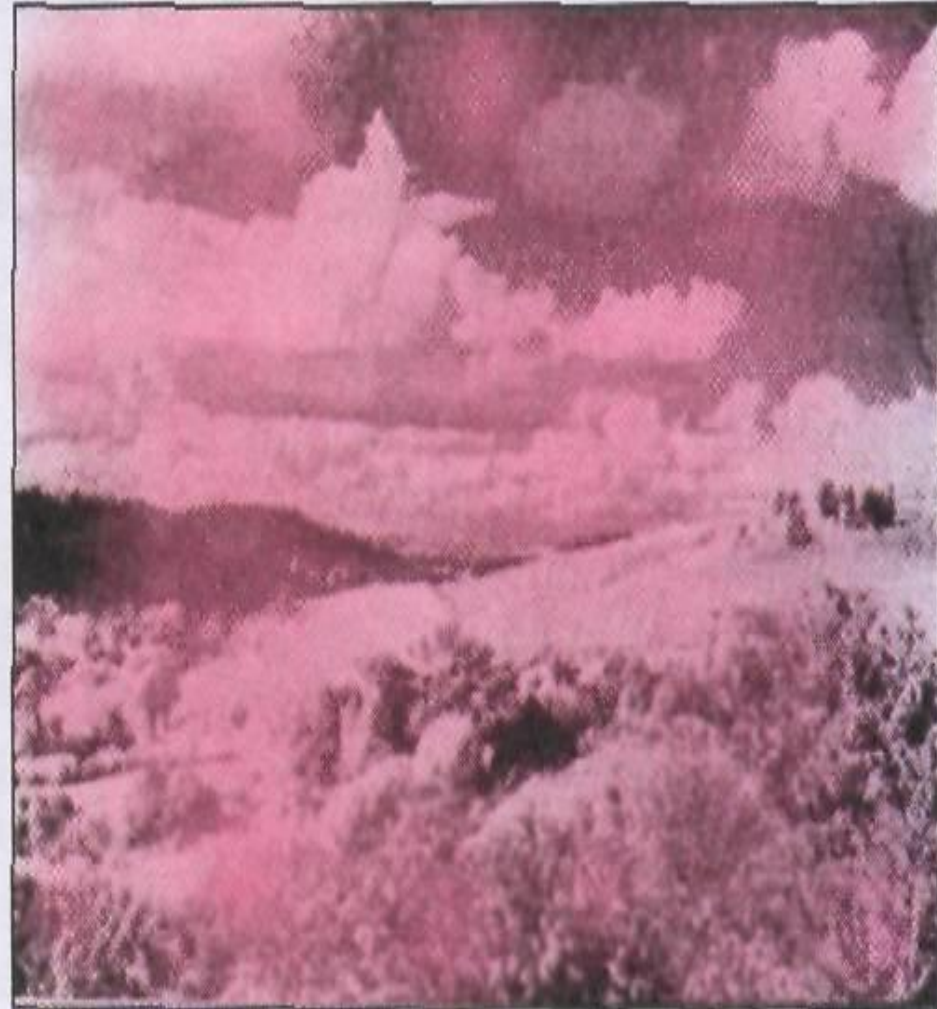


# Тепловые снимки

1. На фотографиях, полученных в инфракрасных лучах, четко видны все предметы до самого горизонта. Почему?



2. Почему на ИК- снимке лучше видны облака?

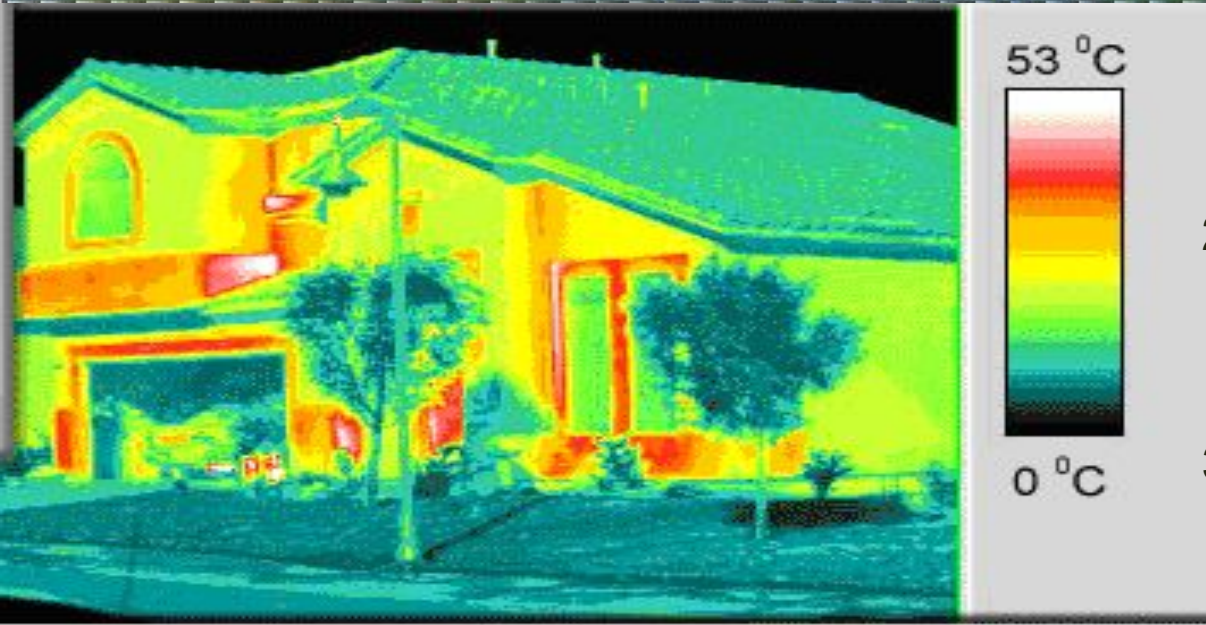


Один и тот же ландшафт, сфотографированный в лучах видимого диапазона длин волн (слева) и через фильтр, пропускающий красную и инфракрасную области длин волн (справа).

# Тепловые снимки



Снимок здания британского парламента, сделанный в инфракрасных лучах показывает, как много тепла пропускают стены и особенно окна здания. Самые нагретые участки показаны красным цветом, менее нагретые — желтым, самые холодные — зеленым и синим.



1. Как вы думаете, чем отличаются окна здания британского парламента от окон частного дома?
2. Почему некоторые участки стен сильно излучают в инфракрасном диапазоне?
3. Как можно уменьшить тепловые потери частного дома?



# Тепловые снимки



## «Поцелуйный клоп»



Рассмотрите тепловой снимок.  
Какие участки лица имеют  
самую высокую температуру?

Американский клоп-хищник (*Rhodnius prolixus*), обитающий в тропиках Южной и Центральной Америки, помимо двух обычных тонких усиков имеет утолщенный хоботок — продолжение головы. Этот подвижный нос-хоботок чувствителен к инфракрасному излучению.

В какую область лица кусает клоп человека?

# Применение инфракрасного излучения



1. Сколько  
стёкол в  
стеклопакете?

2. Как  
возникают  
четыре  
отражения  
пламени?

3. Почему  
второе  
отражение  
имеет  
красноватый  
оттенок?

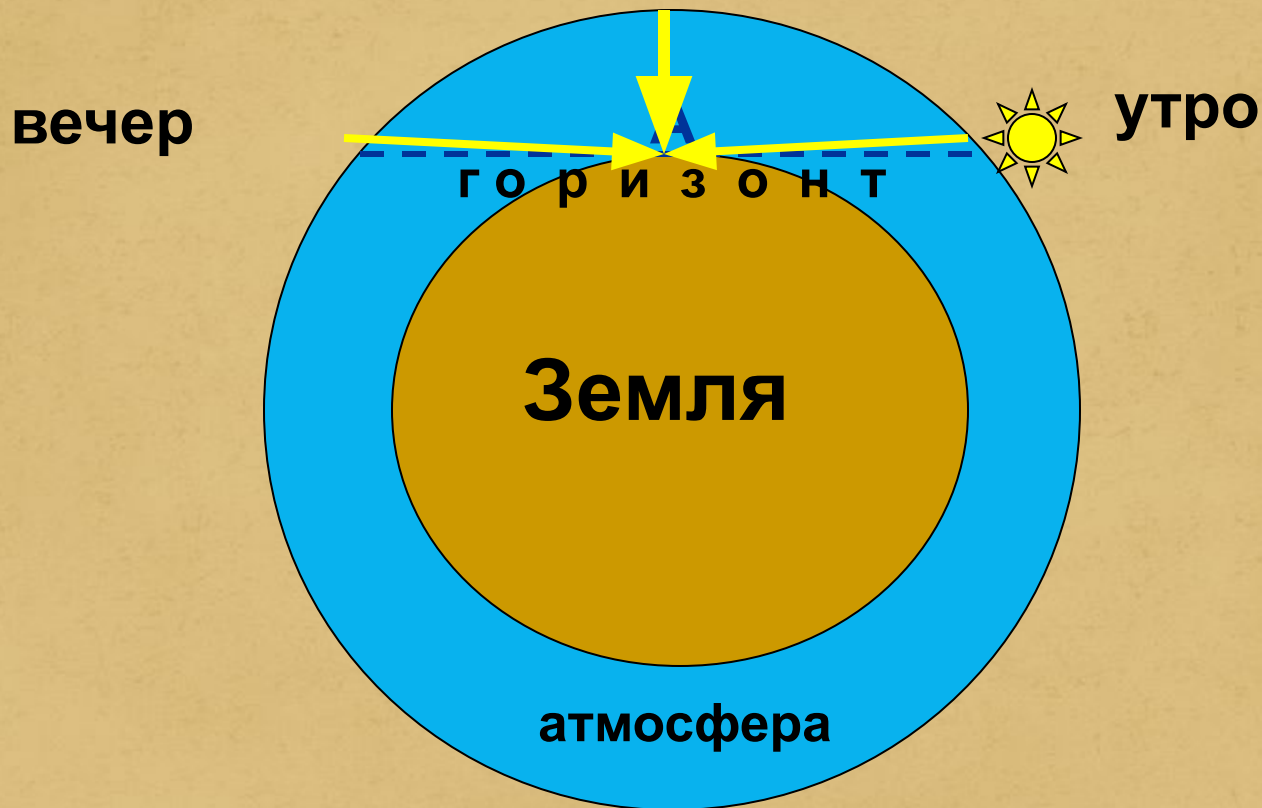


# Подумай!

1. Комнатный электрический нагреватель состоит из накаливаемой спирали и вогнутой хорошо полированной металлической поверхности. Каково назначение последней?
2. Испускает ли красные лучи кусок железа, нагретый до белого каления?
3. При безоблачном небе ночи обыкновенно холоднее, чем при облачном. Почему?
4. Почему зимой облачные дни теплее солнечных?
5. В ясный летний день наиболее жарко бывает не в полдень, а несколько позднее. Почему?

# Движение Солнца над горизонтом

полдень



В какое время суток загар будет самым безопасным?



## Прочитайте текст и ответьте на вопросы:

1. Почему ткань должна быть плотной и светлой?
2. Почему опасно загорать у воды?
3. В чём состоит «лукавство» рекламы Columbia?
4. Чем опасны очень тёмные очки без УФ-фильтров?

## Как уберечься от вредного УФ-излучения?

- ❑ Нельзя находиться на солнце с 11 до 14 часов. В это время ультрафиолетовое излучение максимальное (до 60 % всех дневной дозы). Перемещайтесь в тень, а лучше - в помещение.
- ❑ Любая одежда защищает от опасных лучей. Но плотная светлая ткань в сочетании со свободным покроем предпочтительнее.
- ❑ Носите шляпу, создающую тень на лицо уши, глаза, заднюю часть шеи. Эти участки тела особенно подвержены избыточному облучению солнцем.
- ❑ Подберите солнцезащитные очки со 100% защитой от УФ-излучения. Они не обязательно должны быть темными: защиту от лучей обеспечивает специальное напыление. То, что очки с УФ-защитой, производители обязательно указывают.
- ❑ Используйте солнцезащитный крем для открытых участков. Но все-таки он - последняя линия обороны против солнца. А не первая и единственная! Наносить новый слой средства стоит каждый два часа.
- ❑ Куда опаснее загорать у воды, чем вдали от водоема - скажем, на траве.
- ❑ Дети (особенно груднички) всегда должны находиться в тени.

# Подумай!

1. Для чего врачи-рентгенологи пользуются при работе перчатками, фартуками и очками, в которые введены соли свинца?
2. В каком отношении находится величина рентгеновского изображения к величине предмета?
3. При рентгенодиагностике желудочно-кишечного тракта больному дают «бариевую кашу». Для чего это делается?
4. Чем выше напряжение прикладывается к рентгеновской трубке, тем более жесткие лучи она испускает. Почему?
5. Изменится ли «жесткость» излучения рентгеновской трубки, если изменить накал нити катода?

# Установите соответствие:

## 1 вариант №1

1. Длины волн ультрафиолетового излучения...

2. Обнаружить ультрафиолетовое излучение можно с помощью...

3. Биологическая и химическая активность ультрафиолетового излучения...

4. Если тело создаёт ультрафиолетовое излучение, то ...

1. Термометра.

2. Люминесцентного экрана.

3. Меньше, чем видимого света.

4. Оно не создаёт видимого излучения.

5. Больше, чем видимого света

6. Оно может создавать и видимое излучение.

7. Больше, чем видимого света.

## 2 вариант №1

1. Длины волн инфракрасного излучения...

2. Инфракрасное излучение создают...

3. Поэтому инфракрасное излучение называют...

4. Инфракрасное излучение применяют...

1. Сушки поверхностей, овощей и т. д., для наблюдения в темноте.

2. Наблюдение в темноте, сушки овощей, загара.

3. Нагретые тела

4. Тела, облучённые светом.

5. Меньше, чем длины волн красного света.

6. Тепловым.

7. Превышают длины волн красного света

# Установите соответствие

## 1 вариант

1. Рентген открыл новое излучение, занимаясь исследованием...
2. Эти лучи возникали на...
3. Учёный наблюдал...
4. Рентген установил, что при работе газоразрядной трубки возникает...

## №2

1. Аноде газоразрядной трубки.
2. Катоде газоразрядной трубки
3. Свечение люминесцентного экрана, находящегося вблизи трубки.
4. Неизвестное ранее излучение, обладающее большой проникающей способностью.
5. Катодных лучей.
6. Рентгеновского излучения.

## 2 вариант

1. Свойства излучения...
2. Свойства частиц проявляют...
3. Волновые свойства проявляют...
4. Со скоростью  $300000\text{ км/с}$  распространяются...

## №2

1. Не зависят от длины волны.
2. Высокочастотные виды излучений.
3. Длинноволновые излучения.
4. Коротковолновые излучения.
5. Все виды излучений.
6. Зависят от его частоты



# Расположите в порядке

## 1 вариант №3

уменьшения частоты:

1. Низкочастотное излучение.
2. Гамма-излучение.
3. Радиоизлучение
4. Видимый свет.

## 2 вариант №3

уменьшения длины волны:

1. Рентгеновское излучение.
2. Инфракрасное излучение.
3. Радиоизлучение.
4. Свет.



# Домашняя работа:

1. Прочитайте §§ 84-86
2. Заполните таблицу:

излучение	диапазон длин волн	источник	отличительные свойства	применение
инфракрасное				
ультрафиолетовое				
рентгеновское				

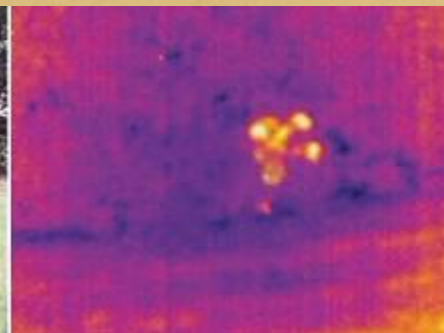
# излучения



**ИК- обогреватели**



**тепловидение**



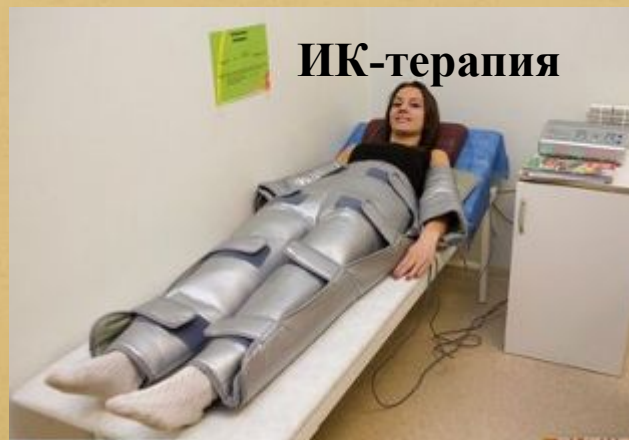
На изображении, полученном в ИК-лучах, хорошо виден человек, спрятавшийся в листве



**Инфракрасные сушилки**



**ИК-сауна**



**ИК-терапия**



**ПДУ**

# Биологическое действие УФ -излучения



Мягкое излучение

$0,40\text{мкм} < \lambda < 0,32\text{мкм}$

укрепляет организм

(образуются витамины группы D и повышается иммунитет)



$0,32\text{мкм} < \lambda < 0,28\text{мкм}$

ожог

покраснение кожи

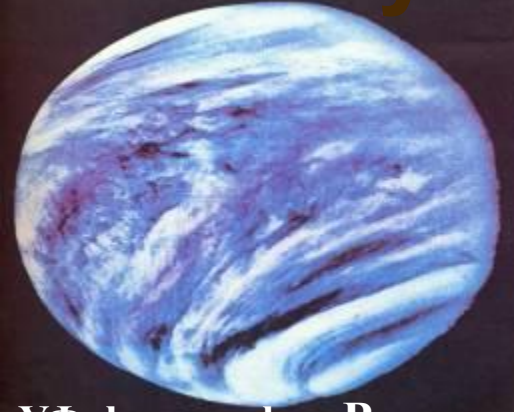


Жёсткое

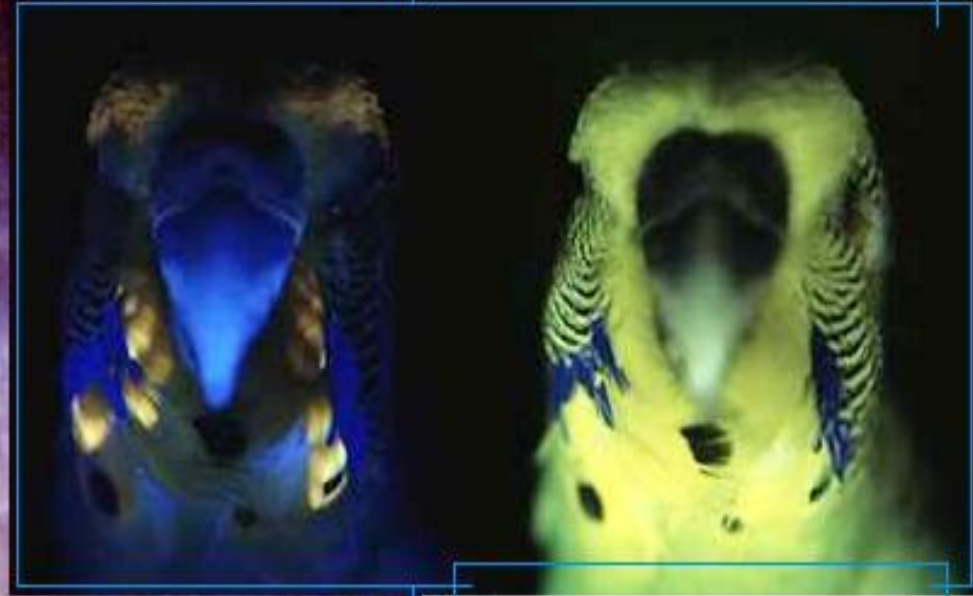
От  $\lambda = 0,28\text{мкм}$  и меньше  
бактерицидное действие



# Применение ультрафиолетового излучения



УФ-фотография Венеры



УФ-фильтр



# Рентгеновское излучение



22 декабря 1895г.

Почему при проведении флюорографических исследований рентгенологи требуют снимать металлические предметы?



1896г.



# Применение рентгеновского

## излучения

(1899-1902)  
Пуля застряла в  
плюневой кости



рентгенодиагностик  
а

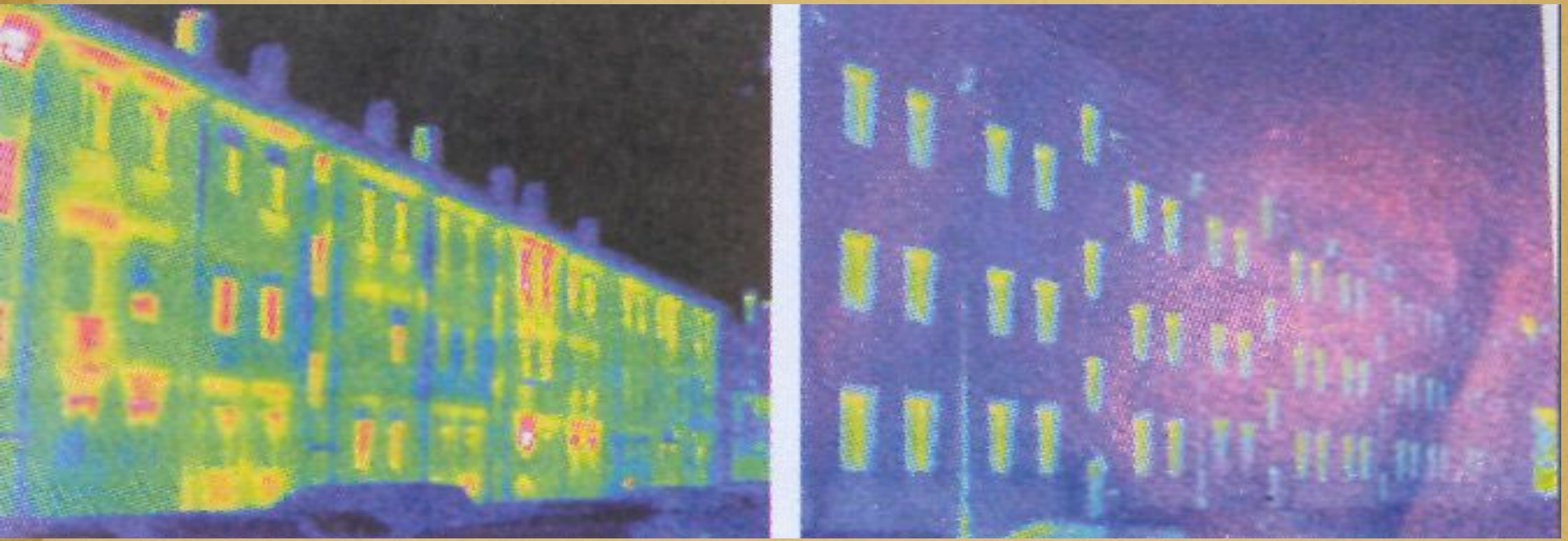


Рентгеновский снимок сварного шва. Тёмная полоса в середине указывает на внутренний разрыв.



рентгенотерапия

# Тепловые снимки



Перед вами два снимка в инфракрасных лучах одного здания в одно и то же время года.

Почему уменьшились потери тепла (фото 2)?



Здания потребляют до 45% всей энергии, расходуемой в мире. Средний европейский дом требует в год 160-300 киловатт-часов на каждый квадратный метр площади, а здание с современной теплоизоляцией – всего 15-30 киловатт-часов. После реконструкции расход энергии на отопление и кондиционирование воздуха в этом здании упал на 90%. (В Германии такие дома составляют сейчас всего 2%)





**Волновой диапазон:**  
видимый,  
ультрафиолетовый,  
инфракрасный

**космический телескоп  
Hubble**



**Формирование и развитие галактик в ранней вселенной;  
Образование звезд и их взаимодействие с межзвездной средой;  
Химический состав атмосфер и поверхности тел Солнечной системы, включая планеты, кометы и спутники планет;**

**космический ИК-телескоп  
«Гершель»**

## **КОСМИЧЕСКИЕ ТЕЛЕСКОПЫ**

**ультрафиолетовый GALEX  
(Galaxy Evolution Explorer)**

**Изучение формирования звезд  
и галактик**

**Космическая обсерватория изучила  
сотни тысяч галактик.**

**Рентгеновский телескоп  
Chandra**

**наблюдения неярких объектов, таких как  
чёрные дыры или нейтронные звезды в нашей  
Галактике.**

**Помог :разработать новые методы поиска  
темной энергии, взвешивать сверхмассивные  
черные дыры и многое другое.**



# Применение инфракрасного излучения



1. Сколько стёкол в стеклопакете?

2. Как возникают четыре отражения пламени?

3. Почему второе отражение имеет красноватый оттенок?



От  
Эт  
сто  
Эн  
ва  
ме  
отр  
сте  
вол  
теп  
отр  
оттенок.

# 1 вариант

№1

1-3

2-2

3-5

4-6

№2

1-5

2-1

3-3

4-4

№3

2-4-3-1

## ОТВЕТЫ

«5» -- 9

«4» -- 7,5

«3» -- 5



# 2 вариант

№1

1-7

2-3

3-6

4-1

№2

1-6

2-2,4

3-3

4-5

№3

3-2-4-1

[www.mos-uki.ru](http://www.mos-uki.ru)

# ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Длина волны, м

$10^5$   $10^4$   $10^3$   $10^2$   $10$   $1$   $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$   $10^{-4}$   $10^{-5}$   $10^{-6}$   $10^{-7}$   $10^{-8}$   $10^{-9}$   $10^{-10}$   $10^{-11}$   $10^{-12}$   $10^{-13}$   $10^{-14}$   $10^{-15}$

Частота, Гц

$3 \cdot 10^2$   $3 \cdot 10^4$   $3 \cdot 10^6$   $3 \cdot 10^8$   $3 \cdot 10^{10}$   $3 \cdot 10^{12}$   $3 \cdot 10^{14}$   $3 \cdot 10^{16}$   $3 \cdot 10^{18}$   $3 \cdot 10^{20}$   $3 \cdot 10^{22}$

НИЗКОЧАСТОТНЫЕ  
КОЛЕБАНИЯ



РАДИОВОЛНЫ



ИНФРАКРАСНОЕ  
ИЗЛУЧЕНИЕ



УЛЬТРА-  
ФИОЛЕТОВОЕ  
ИЗЛУЧЕНИЕ

РЕНТГЕНОВСКОЕ  
ИЗЛУЧЕНИЕ



ГАММА-  
ИЗЛУЧЕНИЕ

