**Добрый день, 22 группа!**

Продолжаем общаться дистанционно. Сегодня мы приступаем к изучению нового раздела «*Элементы квантовой физики*». Обязательно напишите конспект, выполните задания урока, домашнюю работу.

Я всегда с Вами на связи! Звоните! Пишите!

Жду Ваших ответов на адрес электронной почты [nastenkapo2017@mail. ru](mailto:nastenkapo2017@mail.ru)

С уважением, Анастасия Владимировна

**Тема урока: «Тепловое излучение. Абсолютно черное тело»** (2 часа)

***Давайте вспомним!***

***-Какие волны называются электромагнитными?***

***-Назовите виды эм. волн.***

***-Каковы особенности распространения эм. волн?***

***-Как найти длину э. м. волны?***

***-Что переносят эм. волны вещество или энергию?***

***Давайте поэкспериментируем!***

1. Используя настольную лампу и комнатный термометр, измеряйте температуру под лучами лампы в различных точках, постепенно приближаясь к ней. Время измерения должно быть одинаковым, например, 5–10 мин. Постройте график зависимости температуры от расстояния, сделайте вывод.

2. Проверьте поглощающую способность веществ. Положите термометр под лист белой бумаги или ткани и пронаблюдайте в течение определенного времени за изменением температуры, затем замените белый лист на черный и проделайте то же самое. Проанализируйте результаты и объясните наблюдаемое.

3. Найдите дома две одинаковые белые чашки, одну снаружи покрасьте гуашью или акварелью в черный цвет. Налейте в каждое одинаковое количество горячей воды и проверьте, в какой из них вода остынет быстрее. При наличии термометра результаты подтвердите измерением температуры, укажите время и примерный объем воды.

Выводы по проведенным опытам

1. Черная чашка остывает быстрее, т.е. теряет энергию быстрее, белая наоборот медленнее.

2. Под черной бумагой термометр нагревается быстрее, чем под белой.

***А теперь приступим к изучению нового материала!***

**Тепловым излучением** называется излучение лучистых энергий раскаленными телами.

Примеры: нагретое железо, нить электрической лампы, светимость Солнца и звезд. Это видимое излучение.

Тепловое излучение характерно не только для нагретых, но и для более холодных тел.

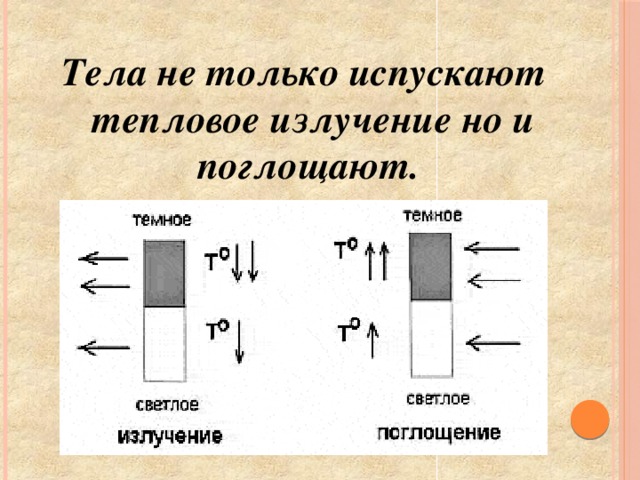
При невысокой температуре тела испускают невидимое инфракрасное излучение, частотой ниже частоты видимого света. Используют для сушки лакокрасочных изделий, овощей, фруктов, в приборах ночного видения.

При очень высоких температурах, тела испускают невидимое ультрафиолетовое излучение.

В больших дозах УФИ вредно для человека: высоко в горах нельзя долго находиться без плотной одежды и защитных очков.

В малых дозах –целебное действие: способствует росту и укреплению организма, загар - витамин Д, оказывает бактерицидное действие (кварцевание).

Тела не только испускают тепловое излучение, но и поглощают.

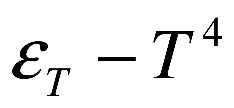


Тело, поглощающее падающее на него излучение любой длины волны, называется абсолютно чёрным телом.

К абсолютно черным телам можно отнести Солнце, чёрный бархат, сажу.

В 1879 году энергию излучения тел при различных температурах (лучеиспускательную способность) экспериментально исследовал профессор Венского университета Йосиф Стефан.

Стефан установил, что лучеиспускательная способность абсолютно чёрного тела пропорциональна четвёртой степени абсолютной температуры.

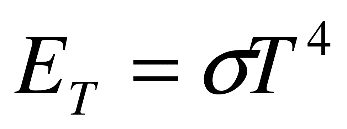
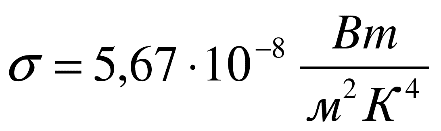


Теоретически обосновал эту зависимость в 1884 году друг и ученик Йосифа Стефана Людвиг Больцман.

***Закон Стефана – Больцмана:***

Излучательная способность абсолютно чёрного тела пропорциональна четвёртой степени его абсолютной температуры.

Эта зависимость выражается формулой:

, где 

- универсальная постоянная Стефана Больцмана.

Эта закономерность лежит в основе работы физического прибора – пирометра, с помощью которого определяется температура нагретых тел на расстоянии.

***Знаете ли вы?***

- Змеи отлично воспринимают тепловое излучение, но не глазами. Поэтому и в полной темноте они способны обнаружить теплокровную жертву.

- Гремучие змеи и сибирские щитомордники реагируют на изменения температуры до тысячной доли градуса.

- Глаза таракана чувствуют колебания температуры в сотую долю градуса.

- Созданы материалы, с помощью которых можно превращать тепловое излучение в видимое. Их используют при изготовлении специальной фотопленки для съемки в абсолютной темноте и в приборах ночного видения - телевизорах. Эти материалы очень чувствительны к тепловому излучению: различаются участки, температура которых отличается на сотые доли градуса.

- 80 процентов тепла тела излучается головой человека!

- На каждый квадратный метр земной поверхности попадает около 1 кВт тепловой энергии солнца, что достаточно, чтобы вскипятить чайник за считанные минуты!

***Выполните задание!!!***

Вставьте в предложения пропущенные слова:

Абсолютно чёрное тело полностью \_\_\_\_\_\_\_\_ падающее на него излучение.

Минимальная порция ­­­­­­­­, испускаемая или поглощаемая телом, называется \_\_\_\_\_\_\_\_.

Ультрафиолетовое излучение, видимый свет и тепловое излучение имеют одинаковую природу. Это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ излучение.

***Запишите следующую тему!!!***

**«Квантовая гипотеза Планка»**

Стремясь преодолеть затруднения классической теории при объяснении излучения черного тела,  [М. Планк](https://www.eduspb.com/node/990) в 1900 г. высказал гипотезу: атомы испускают электромагнитную энергию от дельными порциями —квантами.

Энергия кванта прямо пропорциональна частоте излучения:

***Е* = *h*v**

На основе этой гипотезы он предложил теоретический вывод соотношения между [температурой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) тела и испускаемым этим телом излучением — [формулу Планка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0_%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B0).

Принятие этой гипотезы позволило Планку построить теорию теплового излучения, прекрасно согласующуюся с экспериментом. Располагая известными из опыта спектрами теплового излучения, Планк вычислил значение своей постоянной: h = 6,63\*10-34 Дж/c

Успешность гипотезы Планка наводила на мысль, что законы классической физики неприменимы к малым частицам вроде атомов или электронов, а также к явлениям взаимодействия света и вещества. Подтверждением данной мысли послужило явление [фотоэффекта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82).

Фотоэффект или фотоэлектрический эффект — явление взаимодействия [света](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82) или любого другого [электромагнитного излучения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) с веществом, при котором энергия фотонов передаётся электронам вещества. В конденсированных (твёрдых и жидких) [веществах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) выделяют внешний (поглощение фотонов сопровождается вылетом электронов за пределы тела) и внутренний (электроны, оставаясь в теле, изменяют в нём своё энергетическое состояние) фотоэффект. Фотоэффект в газах состоит в ионизации атомов или молекул под действием излучения.

Законы внешнего фотоэффекта:

Формулировка 1-го закона фотоэффекта (закона Столетова): Сила фототока насыщения прямо пропорциональна интенсивности светового излучения.

Согласно 2-му закону фотоэффекта, максимальная кинетическая энергия вырываемых светом электронов возрастает с частотой света и не зависит от его [интенсивности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0).

3-й закон фотоэффекта: для каждого вещества при определённом состоянии его поверхности существует граничная частота света, ниже которой фотоэффект не наблюдается. Эта частота и соответствующая длина волны называется красной границей фотоэффекта.

Кроме того, фотоэффект обладает свойством практической безынерционности. Он немедленно возникает при освещении поверхности тела, при условии, что частота света выше или равна красной границе фотоэффекта и эффект существует.

Теоретическое объяснение этих законов было дано в [1905 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1905_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) [Эйнштейном](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B9%D0%BD%D1%88%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD). Согласно ему, электромагнитное излучение представляет собой поток отдельных квантов ([фотонов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD)) с энергией hν каждый, где h — [постоянная Планка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B0). При фотоэффекте часть падающего электромагнитного излучения от поверхности металла отражается, а часть проникает внутрь поверхностного слоя металла и там поглощается. Поглотив фотон, электрон получает от него энергию и, совершая работу выхода A, покидает металл: h ν = A + W k , {\displaystyle h\nu =A+W\_{k},} где W k {\displaystyle W\_{k}}  — максимальная кинетическая энергия, которую имеет электрон при вылете из металла.

***Домашнее задание!!!***

Составьте кроссворд по теме