

Конспект урока по физике в 9 классе.

Тема урока: Скорость света. Решение задач.

Цели урока: Обобщить и закрепить знания, полученные по теме «Электромагнитные волны», «Свет – электромагнитная волна».

Задачи урока: научить видеть проявления изученных закономерностей в окружающей жизни, совершенствовать навыки решения качественных и расчетных задач, расширять кругозор учащихся, развивать коммуникативные способности.

Тип урока: обобщение знаний.

Ход урока.

1. Организационный этап. Взаимное приветствие учителя и обучающихся.

2. Актуализация знаний.

1) В виде каких волн ученые представляли себе свет в начале 19 в.?

В виде упругих волн, подобно звуковым. В начале 19 в. была подтверждена гипотеза о волновой природе света. В то время ни о каких волнах, кроме механических, ещё не знали. Поэтому ученые считали, что свет, подобно звуку, представляет собой механическую упругую волну.

2) Чем была вызвана необходимость выдвижения гипотезы о существовании светонесущего эфира?

В начале 19 в. ученые считали, что свет - это упругая волна. Но упругие волны могут возникать только в веществе. Однако свет от звёзд доходит до нас через безвоздушное пространство, где нет вещества. Тогда ученые выдвинули гипотезу о том, что всё мировое пространство заполнено невидимой упругой средой - светонесущим эфиром. Считалось, что именно в этом эфире и распространяется свет.

3) Какое предположение о природе света было сделано Максвеллом? Какие общие свойства света и электромагнитных волн явились основанием для такого предположения?

Во второй половине 19 в. Максвелл предположил: Так как световые и электромагнитные волны являются поперечными и обладают одинаковой скоростью распространения, то свет является частным случаем проявления электромагнитных волн.

4) Как называется частица электромагнитного излучения?

Частица электромагнитного излучения называется фотоном.

3. Получение новых знаний.

Так как свет – поток частиц и волна, то у него должна быть скорость. Античные учёные, в частности Аристотель, считали, что свет распространяется в пространстве мгновенно. Такая точка зрения господствовала на протяжении более двух тысяч лет. **Кеплер и Декарт считали скорость света бесконечной. Ньютон и Гук – конечной, но очень большой.**

Первый исторически известный эксперимент по определению скорости света был выполнен Галилеем. Идея опыта достаточно проста. Два наблюдателя А и Б с фонарями располагались на вершинах двух холмов на расстоянии нескольких километров друг от друга. В некоторый момент наблюдатель А открывал свой фонарь и в этот же момент начинал отсчёт времени. Другой наблюдатель, увидев свет, посылал световой сигнал своим фонарём обратно наблюдателю А. Когда первый наблюдатель видел свет фонаря Б, он тотчас заканчивал отсчёт времени. При этом временной интервал между посылкой и приёмом сигнала наблюдатель А измерял по числу ударов пульса. Скорость света определялась как отношение двойного расстояния между наблюдателями к промежутку времени между посылкой и приёмом сигнала.

Очевидно, что столь несовершенный метод не мог дать сколько-нибудь надёжную оценку скорости света. По-видимому, это хорошо понимал и сам Галилей.

Впервые определить скорость света удалось в 1676 г. датскому астроному О. Рёмеру. Успех опыта Рёмера в решающей степени объяснялся тем обстоятельством, что расстояния, проходимые светом в этих измерениях, были поистине огромными. Именно Рёмер наблюдал затмения одного из спутников (спутник Ио) самой большой планеты Солнечной системы — Юпитера. Так как орбиты Земли, Юпитера и спутника Ио лежат в одной плоскости, то Рёмер в телескоп хорошо видел, как спутник проходил перед планетой, а затем исчезал из поля зрения, заходя в её тень. Через некоторое время Ио вновь появлялся в виде крохотной звёздочки. Промежуток времени между двумя последовательными появлениями спутника составил 42 ч 28 мин 36 с.

Свои первые измерения Рёмер провёл в то время, когда положения Земли и Юпитера на орбитах соответствовали их максимальному сближению. Примерно через полгода Рёмер повторил наблюдения затмения Ио, когда Земля удалилась от Юпитера на расстояние, равное диаметру своей орбиты. Результат оказался неожиданным: Ио в поле зрения телескопа появился на 22 мин позже, чем тогда, когда положение Земли на орбите было диаметрально противоположным. Рёмер правильно истолковал полученный результат: задержка наступления затмения

равна времени, которое потребовалось свету, чтобы пройти расстояние, равное диаметру земной орбиты. Разделив это расстояние на время запаздывания, Рёмер получил значение скорости света. Это значение оказалось необычайно большим, примерно 220 000 км/с, но всё же конечным. Это и есть главный результат опыта Рёмера.

В дальнейшем скорость света лабораторным способом, определил французский физик в 1849 году Физо: $c = 313000$ км/с.

В другом, более точном лабораторном методе определения скорости света прерывание света осуществлялось при помощи быстро вращающегося стального восьмигранного зеркала в форме призмы. Зная частоту вращения призмы, Майкельсон получил значение скорости света, которое лишь незначительно отличается от общепринятого: $c = 299\,792$ км/с.

При решении задач мы будем принимать: $c = 300000$ км/с или $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

Свет распространяется так быстро, что за 1 секунду может оббежать вокруг Земли 8 раз.

4. Решение задач.

1) Видимый свет — это небольшой диапазон электромагнитных волн. Длина волны соответствует красному свету и равна $7,5 \cdot 10^{-7}$ м. Определите частоту красного света. (Ответ: $4 \cdot 10^{14}$ Гц)

2) Чему равна энергия фотона, соответствующая световой волне частотой $5,1 \cdot 10^{14}$ Гц? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. (Ответ: $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж)

3) Определите расстояние от Земли до Луны в момент локации, если посланный сигнал вернулся через 2,56 с. (Ответ: 384000 км)

4)

ЗВЕЗДНЫЙ СВЕТ

Рома любит смотреть на звезды. Однако он не может наблюдать за звездами в полной мере, так как он живет в большом городе.

В прошлом году Рома поехал в деревню, где видел огромное количество звезд, которых он не видел в городе.

Вопрос 1: ЗВЕЗДНЫЙ СВЕТ

Почему в деревне видно намного больше звезд, чем в больших городах?

- A. Луна ярче в городах, и она перекрывает свет от многих звезд.
- B. В воздухе в деревнях намного больше пыли для отражения света, чем в воздухе в городах.
- C. Яркость городских огней делает многие звезды невидимыми.
- D. Воздух теплее в городах из-за тепла, выделяемого машинами, техникой и домами.



5)

Вопрос 2: ЗВЕЗДНЫЙ СВЕТ

Рома использует телескоп с линзой большого диаметра, чтобы наблюдать за звездами низкой яркости.

Почему использование телескопа с линзой большого диаметра делает возможным наблюдение звезд низкой яркости?

- A. Чем больше линза, тем больше света она собирает.
- B. Чем больше линза, тем больше она увеличивает.
- C. Большие линзы позволяют видеть большую часть неба.
- D. Большие линзы могут определить темные цвета на звездах.

6) Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром с емкостью 3 нФ и индуктивностью 0,012 Гн. Активное сопротивление контура принять равным нулю. (Ответ: 11304 м)

5. Домашнее задание.

Решить задачи.

- 1) На каком расстоянии s от антенны радиолокатора А находится объект С, если отражённый от него радиосигнал возвратился обратно через промежуток времени $\tau = 200$ мкс?
- 2) В каком диапазоне длин волн может работать приёмник, если ёмкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от $C1 = 50$ пФ до $C2 = 500$ пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна $L = 20$ мкГн?

3)

УЛЬТРАЗВУК

Во многих странах можно получить изображение плода (развивающегося ребенка) при помощи ультразвуковой визуализации (эхографии). Ультразвук считается безопасным как для матери, так и для плода.



Врач держит датчик и двигает его по животу матери. Ультразвуковые волны передаются в живот. Внутри живота они отражаются от поверхности зародыша. Эти отражаемые волны вновь поглощаются датчиком и транслируются на машине, которая воспроизводит изображение.

Вопрос 3: УЛЬТРАЗВУК

Для формирования изображения ультразвуковая машина должна подсчитать **расстояние** между плодом и датчиком.

Ультразвуковые волны проходят сквозь живот со скоростью 1540 м/с. Какие измерения машина должна осуществить для расчета расстояния?

.....
.....
.....

4)

Вопрос 4: УЛЬТРАЗВУК

Изображение плода может быть также получено при использовании рентгеновского излучения. Однако женщинам советуют избегать рентгена живота во время беременности.

Почему женщинам **особенно** стоит избегать рентгеновского излучения области живота во время беременности?

.....

.....

.....

5)

Вопрос 5: УЛЬТРАЗВУК

Могут ли ультразвуковые исследования беременных женщин дать ответы на следующие вопросы? Обведите «Да» или «Нет» для каждого из следующих вопросов.

Могут ли ультразвуковые исследования беременных женщин дать ответы на следующие вопросы?	Да или Нет?
Женщина беременна несколькими детьми?	Да / Нет
Какого цвета глаза ребенка?	Да / Нет
Ребенок правильного размера?	Да / Нет