DOI: 10.17117/na.2015.10.02.491

Поступила (Received): 01.10.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.02.491.pdf>

Шаробарова О.А.
Методика проведения урока-
конференции «Нелинейная оптика»

Sharobarova O.A.
The methodology of the lesson-conference "Nonlinear Optics"

Статья посвящена методике подготовки и проведения урока-конференции по физике на тему «Нелинейная оптика». Выявлена и обоснована актуальность изучения в школе данного раздела физики. Рассмотрены отдельные темы и вопросы, которые позволят объяснить учащимся суть нелинейных оптических эффектов

Ключевые слова: физика, оптика, школа, урок

The article is devoted to the method of preparation and conduct of the lesson in physics conference on "Nonlinear optics." Identified and justified the relevance of the study at the school of the branch of physics. We consider separately the topics and issues that will allow the students to explain the essence of the nonlinear optical effects

Key words: physics, optics, school, lesson

Шаробарова Ольга Алексеевна

Учитель

Танцырейская средняя общеобразовательная школа

Воронежская обл., с. Танцырей, ул. Московская, 4

Sharabarova Olga Alekseyevna

Teacher

Tantsyreyskaya secondary school

Voronezh Region, village Tantsyrev, Moscow st., 4

Выбор темы урока-конференции «Нелинейная оптика» не случаен. Во-первых, значение, которое имеет нелинейная оптика в наше время, очень велико. Нелинейная оптика – это новый раздел физической оптики, охватывающий исследование распространения мощных световых пучков в твердых телах, жидкостях и газах и их взаимодействие с веществом. Основателями этого нового раздела в физике являются выдающиеся профессора Московского университета – Р.В. Хохлов (1926-1977 гг.) и С.А. Ахманов (1929-1991 гг.). Стремительное развитие нелинейной оптики обусловлено созданием лазерных источников излучения. Чрезвычайно важным и перспективным является развитие этого направления, поскольку оно имеет огромное значение для развития физических, химических и биологических областей знаний, реализующих принципы нелинейной оптики в приборах и методах, разработанных на основе нелинейных взаимодействий света с веществом. Во-вторых, научно-популярная литература по данной теме вполне доступна для самостоятельного изучения учащимися. В-третьих, тема, являясь межпредметной (она затрагивает и историю открытий нелинейных эффектов в оптике, биографию ученых, применение в разных сферах деятельности человека), выходит далеко за

пределы учебника физики и для своего раскрытия требует поиска материалов в Интернете, включая иллюстрации, и научно-популярной литературе.

Задачи, содержание, примерный план конференции и время ее проведения определяются при составлении тематического плана.

При распределении докладов учитываются индивидуальные особенности учащихся: их склонности, интересы, способности. Рекомендуются учащимся научно-популярная литература, обращается внимание на основные вопросы в целях избегания повторений в докладах.

Конференция «Нелинейная оптика» рассчитана на класс с углубленным изучением физики. За основу был взят учебник по физике для 11 класса под редакцией А.А. Пинского. Урок целесообразно проводить после изучения лазеров, поэтому физические основы нелинейных оптических эффектов изучаются почти в течение всего учебного года в разделах учебника: электромагнитные волны и физические основы радиотехники, световые волны, световые кванты, физика атома.

Учитель заблаговременно должен предусмотреть углубленно изучение отдельных тем и вопросов, которые позволят объяснить учащимся суть нелинейных эффектов. Остановимся на этих вопросах подробнее.

При изучении темы «Отражение волн» необходимо заострить внимание на Принципе Гюйгенса, понятии светового луча. Учащиеся должны уяснить, что луч – это нормаль к поверхности волнового фронта и распространение волн происходит по направлению луча, который тем самым определяет направление передачи энергии волной. Обязательно надо нарисовать ход лучей для плоской волны и для сферической. Ученики должны твердо запомнить: если волна плоская, то лучи идут параллельно друг другу, если сферическая – по радиусам. Далее будет уместно напомнить о скорости распространения света в среде: $v = \frac{c}{n}$, и что показатель преломления растет с увеличением интенсивности света. Также надо сказать, что свет излучается одновременно огромным количеством атомов и излучают они независимо друг от друга, и световая волна представляет собой набор волновых цугов с беспорядочно меняющейся фазой. Следом за этим разбирается вопрос о когерентности световых волн и интерференция. Большую важность имеет рассмотрение вопроса о двойном лучепреломлении. Это делается на качественном уровне. Необходимо обратить внимание на то, что для обыкновенного луча показатель преломления не зависит от угла падения и луч распространяется по всем направлениям с одинаковой скоростью, а для необыкновенного луча показатель преломления зависит от угла падения и скорость неодинакова по разным направлениям. При переходе к самофокусировке света учитель обязательно должен нарисовать фронт прохождения волны через среду. И последний вопрос, который с учащимися будет не лишним повторить, это поглощение света.

Примерный план конференции:

- Вступительное слово учителя.
- История изобретения лазеров и их современное применение.
- Основатель нелинейной оптики – Р. В. Хохлов.
- Открытие нелинейных эффектов и их применение в науке и технике.

- Самофокусировка света.
- Генерация второй гармоники.
- Многофотонное поглощение.

Таблица 1. Лист оценки

№	Класс	Фамилия докладчика	Тема	Оценка работы			
				оформление	содержание	выступление	общий балл

Важнейшей задачей учителя на уроке-конференции является привлечение учащихся к активному слушанию докладов и их сознательному восприятию. С этой целью можно учащимся по ходу урока заполнять таблицу, искать ответы на предложенные вопросы, критически оценивать выступления одноклассников. Все это заставит учеников внимательно слушать докладчиков, активно мыслить на протяжении всего урока.

© 2015, Шаробарова О.А.

Методика проведения урока-конференции
«Нелинейная оптика»

© 2015, Sharobarova O.A.

The methodology of the lesson-conference
"Nonlinear Optics"