**Огнева М.В., № 219-953-030**

**Приложение № 5**

**Краткие рекомендации для педагога по использованию разработки**

***Интерактивная игра «Фундаментальные эксперименты в оптике»***

**Цель использования разработки:** повторение, обобщение и систематизация учебного материала тем «Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света» и «Зарождение квантовой теории», оценка результатов усвоения и подготовка к изучению темы «Квантовая физика» в 11 классе.

**Предмет** – физика (элективный курс «Фундаментальные эксперименты в физической науке»).

**Класс** – 10-11.

Рекомендуемое время выполнения задания – 40 минут.

**Этап обучения, на котором рекомендовано использование данной разработки.** Тест-кроссворд **«Фундаментальные эксперименты в оптике»** можно использовать в рамках элективного курса «Фундаментальные эксперименты в физической науке» после изучения тем «Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света» и «Зарождение квантовой теории». Решение кроссворда может быть составной частью обобщающего урока или урока проверки знаний и является источником дополнительных знаний по оптике и квантовой физике. Также данную разработку можно использовать при проведении внеклассного мероприятия по физике в 10 – 11 классах.

Я предлагаю Iвариант использования кроссворда при проведении внеклассного мероприятия в рамках элективного курса «Фундаментальные эксперименты в физической науке». II вариант – для индивидуальной письменной работы на бланках, содержащих сетку кроссворда (среда Microsoft Word) и вопросы (см. [приложение № 1](%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%E2%84%96%201%20%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B4.docx)).

 Соревнование проводится между командами. Уместно провести «мозговой штурм» в группах и дать возможность высказаться желающим, написать ответ, используя инструмент «перо» на интерактивной доске.

 Проверить правильность угаданного слова можно по щелчку на слайде, содержащем вопрос. Убедившись в правильности ответа, можно воспользоваться ссылками на слайдах, дополнить и прокомментировать предложенные модели, схемы и видеофрагменты. Предусмотрено обсуждение ответов на вопросы кроссворда, их уточнение, а в случае расхождения мнений — проведение дискуссий. Во время дискуссии устанавливаем общие закономерности, а затем и причины явлений. Для акцентирования внимания применяем текстовыделитель панели инструментов на интерактивной доске.

Учащихся приобретают практический опыт по умению выделять главное, ставить перед собой цели, разрабатывать план их достижения, обобщать результаты, логически и абстрактно мыслить. Разгадывая кроссворд, дети проводят анализ и синтез получаемых знаний, комментируя свои ответы.

Баллы за правильные ответы получает команда и каждый ученик, согласно рекомендациям и критериям самооценки участника игры.При затруднениях можно дать возможность «заработать» другой команде. В некоторых заданиях есть «подсказки». Их использование уменьшает число баллов.

СЛАЙД № 1 – название презентации.

СЛАЙД № 2 – постановка проблемы. **Учитель** формулирует **цель** игры:проверить усвоение тем «Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света» и «Зарождение квантовой теории».Уместно здесь определить игровую **задачу** урока: выяснить природу видимого излучения. Это поможет обучающимся выполнить задание в группах в процессе игры и индивидуальный тест на следующем занятии (приложение № 2).Участники игры предлагают свои идеи, используя средства интерактивной доски, выполняют задания в группах.

СЛАЙДЫ № 4, 7, 11, 14, 17, 19, 20, 22 – 25, 29, 30,31 содержат ссылки, в том числе на интернет-ресурсы. Ими можно воспользоваться, если есть желание учащихся углубить свои знания и позволяет время.

На СЛАЙДЕ № 9 ссылка на видеофрагмент **«Лунное затмение»**, который можно просмотреть независимо от презентации.

На СЛАЙДЕ № 11 ссылка на модель **«Опыт Юнга»**, которую можно просмотреть независимо от презентации.

На СЛАЙДЕ № 19 ссылка на модель **«Преломление света»**, которую можно просмотреть независимо от презентации.

Ответы обучающихся на вопросы СЛАЙДОВ № 9, 19, 25 мотивируют их приобретать практический опыт по объяснению явлений, встречающихся в природе и повседневной жизни.

Анализ СЛАЙДОВ № 4 – 7, 10, 11, 13, 15, 21, 23, 25, 26, 30, 31 (волновая оптика) позволяет обучающимся закрепить полученные ранее знания о волновой природе видимого излучения.

На СЛАЙДАХ № 3, 8, 14, 20, 24, 27 – 29 (**квантовая физика**) проверяются знания обучающихся о квантовых свойствах света. Очень важно эмоциональное включение учителя и акцентирование внимание участников игры на **признак дуализма света** при обсуждении вопроса *(Какой цвет фотонов видимого света, обладает максимальным импульсом?)* на СЛАЙДЕ № 14.Это способствует формированию критического мышления обучающихся.

Обсуждение в группах **гипотезы де Бройля** (СЛАЙД № 19) и выводы лидеров способствуют выделению мировоззренческих идей и формированию научных знаний о дуализме свойств в микромире – фундаментального утверждения современной науки.

СЛАЙД № 32 – верные ответы.

СЛАЙД № 33 – проверка правильности выводов.

СЛАЙД № 34 – подведение итогов занятий. Рефлексия. Проверка пошаговой деятельности проекта в логике «[дизайн-петли](%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD-%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%BB%D1%8F.docx)». Заполнение карточки «Лист успеха» (приложение № 5). Расчет рейтинговой оценки за урок по формуле: **рейтинговая оценка = (коллективная оценка + самооценка + оценка учителя)/3.**

**Задание на дом:** индивидуально на выбор:

1. ответить письменно на вопрос: как объяснить световое давление на основе квантовой и волновой теории?
2. подготовить презентацию «Новые открытия в квантовой физике».

(Задание предлагается в печатном варианте для каждого ученика. Работа может быть продолжена на следующем уроке или дома).

СЛАЙД № 35 содержит указания на использованные материалы и может не демонстрироваться учащимся).

**Краткая инструкция для обучающихся (I вариант** среда Microsoft PowerPoint.**)**

1. Интеллектуальная игра — тест-кроссворд позволяет оценить Вашу общую подготовку по темам «Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света» и «Зарождение квантовой теории», а также широту Вашего кругозора.
2. Кроссворд составлен с использованием компьютерной программы Microsoft Power Point.
3. Кроссворд имеет 25 заданий, предполагает возможность работы в сети Интернет (*для поиска ответов на интересные вопросы, не входящие в обязательный минимум содержания образовательных программ*).
4. Соревнуются группы учащихся – кто быстрее даст правильный ответ на предлагаемый учителем вопрос. У каждой группы есть бланки с сеткой кроссворда, но отсутствуют вопросы. В течение игры желающие могут защищать правильность ответа, дискутировать, пользоваться интерактивной доской, сетью Интернет, демонстрировать для доказательства необходимые эксперименты.
5. Для каждого участника игры предоставляются бланки для ведения проектного задания **«Фундаментальные опыты в оптике»**. Их можно заполнить во время игры или (по желанию) выполнить к следующему занятию дома.
6. Чтобы узнать свои результаты, заполните «Лист успеха».

Сетка кроссворда **«Фундаментальные эксперименты в оптике»**

****

**Рекомендации ученику и критерии самооценки каждого участника игры**

**Таблица I**

|  |  |
| --- | --- |
| Правильный ответ | 1 балл |
| Правильный ответ с подсказкой на слайде | 0,5 баллов |
| Правильный ответ с доказательством | 2 балла |
| Правильный ответ с демонстрацией эксперимента и объяснением | 2,5 балла |
| Неправильный ответ | 0 баллов |

**Таблица 2**

**Оценка решения кроссворда «Оптика и квантовая физика» (**оценка учителя).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Число верных ответов** | **Оценка результата** | **Рекомендации ученику** |
| до 10(до 40%) | **Слабый**, круг интересов ограничен. | Больше времени уделите учебнику и чтению научно-популярной литературы. |
| 11-17(40-70%) | **Посредственный,** круг знаний в области физики мал.  | Чтение учебника и литературы носит поверхностный характер. Вам необходимо больше внимания уделять выяснению смысла физических понятий и законов. |
| 18-20(70-80%) | **Хороший**, есть интерес к физике, умение концентрировать свое внимание на отдельных вопросах. | Желательно, чтобы Вы больше читали научно-популярной литературы, выступали с сообщениями перед одноклассниками.  |
| 21-23(80-90%) | **Отличный**, умение абстрактно мыслить, высокий уровень интеллектуального развития.  | Вам следует не снижать требований к своим занятиям и тренировать ум.  |
| 24-25 (Более 90%) | **Очень высокий,** широкая эрудиция, глубокие знания, пытливый ум и редкая память. | **Так держать!** |

**Правильные ответы на задания**

**Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  | **Вопросы по горизонтали** | **Ответ** |
| **3.** | Это определяется частотой колебаний. | цвет |
| **8.** | Сложение световых волн, при котором наблюдается пространственное распределение интенсивности света в виде чередующихся светлых и тёмных полос. | интерференция |
| **9** | Какой цвет фотонов видимого света обладает максимальным импульсом? *Можно воспользоваться ссылкой на слайде по просьбе учащихся ( шкала электромагнитных волн).* | фиолетовый |
| **13.** | Явление отклонения распространения волны от законов геометрической оптики. | дифракция |
| **14.** | Это характерно для всех частиц вещества – электронов, протонов, атомов и т.д. | дуализм |
| **15.** | Обладает энергией, распространяется в вакууме со скоростью ≈ 300 000 км/с. | свет |
| **16.** | Голландский художник, использовавший для своих картин камеру-обскуру. *(Объяснить, как это можно сделать).* | Вермер |
| **17.** | Открытие Басова, Прохорова и Таунса. | лазер |
| **19.** | *Определить* по схеме диапазон с длинами волн ≈ 380-760 нм (прилагательное). *На слайде схема шкалы электромагнитных излучений.* | видимый |
| **22.** | Плоская поверхность, отражающая свет в одном направлении. | зеркало |
| **23.** | Какой цвет стекла нужно использовать, чтобы не увидеть синюю двойку на белом фоне? | синий |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  | **Вопросы по вертикали** | **Ответы** |
| **1.** | Макс Планк ввел это понятие и вывел формулу **Е=hν**. | квант |
| **2.** | Явление, подтверждающее, что свет - поперечная электромагнитная волна | поляризация |
| **4.** | Кем была впервые измерена скорость света лабораторным методом? | Физо |
| **5.** | Частица света. | фотон |
| **6.** | Еще в древности установили, что примерно через 18 лет, затмения повторяются. Этот промежуток был назван … | сарос |
| **7.** | Узнать прибор по схеме*(на слайде схема спектрографа)* | спектрограф |
| 9. | Физическая величина, определяющее состояние периодического колебательного процесса. | **фаза** |
| 10. | Английский ученый, автор «анатомии» света, впервые высказал идею корпускулярно-волнового дуализма света. | Ньютон |
| 11. | Прозрачное тело, ограниченное с двух сторон сферическими поверхностями. | линза |
| 12. | Это происходит из-за рефракции солнечных лучей в неоднородной атмосфере. | мираж |
| 13 | Кем было открыто явление? *(На слайде модель фотоэффекта).* | Герц |
| 14 | Явление разложения света призмой, объяснил Ньютон. | дисперсия |
| 18. | Что можно увидеть, если высота солнца над горизонтом не больше 42°? | радуга |
| 20. | Автор уравнения **hν=Авых+mv2/2.** | Эйнштейн |
| 21. | Кто открыл это явление? (На слайде модель фотоэффекта) | Герц |

**Правильные ответы на задания**

