Методические рекомендации

Презентацию можно использовать на уроке физике «Поперечность световых волн» в 11 классе (учебник Г.Я. Мякишева «Физика 11 класс»). Презентация включает в себя видео из ЦОРов и практические задания для учащихся, которые они проводят в классе и дома. Эта презентация является дополнением к изучаемой теме урока и позволяет глубже понять физический смысл явления «Поперечность световых волн».

**Цель:** Изучить свойства поляризованного света, его применение и получение.

**Задачи:** 1) Исследовать различные источники света на поляризацию,  
2) Представить информацию о применении поляроидов и поляризованного света,

3) Изготовить поляроид в домашних условиях.

**План:**

1. Просмотр видео из ЦОРов <http://school-collection.edu.ru/catalog/search/?text=%EF%EE%EB%FF%F0%E8%E7%E0%F6%E8%FF+%F1%E2%E5%F2%E0&tg=>
2. Практическая работа по обнаружению поляризованного и естественного света.
3. Представление информации о применении поляроидов и поляризованного света. Практическая работа по обнаружению напряжений в пластиковом корпусе от CD-диска.
4. Изготовление поляроида в домашних условиях. (Задание на дом)

**Ход работы:**

1. Просмотр видео. (Слайд 3)
2. (Слайды 4 -12) В начале своей работы мы решили исследовать различные источники света на поляризацию при помощи кристалла турмалина из школьной лаборатории. Свет от экрана мобильного телефона, от жидкокристаллического монитора оказался поляризованным. При повороте поляризатора свет ослабляется, при повороте на 90 градусов он гасится. Свет, отраженный от стекла, поляризован.  
   Вращением поляроида исчезают блики. Солнечный свет и свет от лампы – естественный.

В природе множество источников поляризованного света. Поляризован отраженный свет, блики, например, лежащие на поверхности воды. Рассеянный свет неба не что иное, как солнечный свет, претерпевший многократное отражение от молекул воздуха, преломившийся в капельках воды или ледяных кристаллах. Поэтому в определенном направлении от Солнца он поляризован. Поляризован свет некоторых астрономических объектов. Наиболее известный пример – Крабовидная туманность в созвездии Тельца. Некоторые виды жуков, обладающие металлическим блеском, превращают свет, отраженный от их спинки, в поляризованный по кругу. Так называют поляризованный свет, плоскость поляризации которого закручена в пространстве винтообразно, налево или направо. Любопытные поляризационные эффекты наблюдаются и при редких небесных оптических явлениях, таких, как радуга и гало. То, что свет радуги сильно поляризован, обнаружили в 1811 году. Вращая поляроидный фильтр, можно сделать радугу почти невидимой. Поляризован и свет гало – светящихся кругов или дуг, появляющихся иногда вокруг Солнца и Луны. В образовании и радуги и гало наряду с преломлением участвует отражение света, а оба эти процесса приводят к поляризации. Поляризованы и некоторые виды полярного сияния.

Многие насекомые в отличие от человека видят поляризацию света. Пчелы и муравьи не хуже викингов пользуются этой своей способностью для ориентировки в тех случаях, когда Солнце закрыто облаками.

1. (Слайды 13 - 22) Оказывается поляроиды и поляризованный свет нашли **широкое применение.** Солнцезащитные и антибликовые очки; Поляроидные фильтры в фотоаппаратах; Обнаружение дефектов в изделиях из прозрачного материала; Жидкокристаллические мониторы; Стереомониторы и стереочки.

* **Регулировка освещения и гашение бликов.** Одно из распространенных применений поляризованного света — регулировка интенсивности освещения. Пара поляризаторов позволяет плавно изменять интенсивность освещения в огромных пределах — до 100 000 раз.
* **Поляризованный свет** часто используется для гашения света, зеркально отраженного от гладких диэлектрических поверхностей. На этом принципе устроены, например, поляроидные солнечные очки. Безопасное вождение ночью, днем, в сумерки, туман и зимой. Поляризованные линзы снимают блики от лобового стекла, от мокрой дороги, от снега, защищают от фар встречных машин, снимают усталось, улучшают видимость в любую погоду. Они незаменимы для полярников, которым постоянно приходится смотреть на ослепительное отражение солнечных лучей от заледеневшего снежного поля.
* **Поляризационная микроскопия.** В ряде исследований широко применяется поляризационная микроскопия. С помощью микроскопов с компенсаторами были обнаружены и сфотографированы такие мелкие и неконтрастные объекты, как внутриклеточные двоякопреломляющие структуры и детали строения ядер клетки, которые невозможно обнаружить другим способом.
* **Усиление контраста.** Поляризационные фильтры часто используют для повышения контраста прозрачных и малоконтрастных элементов. Так, например, их применяют при фотосъемке облачного неба с целью усиления контраста между облаками и чистым небом.
* **Кристаллографические исследования и фотоупругий анализ.** В кристаллографии поляризационные исследования проводят особенно часто. Многие кристаллы и ориентированные полимерные материалы обладают значительным двойным лучепреломлением и дихроизмом.
* **Обнаружение напряжений в прозрачных телах (дефектоскопия):** Если в прозрачном материале появляются напряжения (вызванные внутренними напряжениями или внешней нагрузкой), то материал начинает неоднородно поворачивать угол поляризации. Данный эффект в полимерах проявляется сильнее, чем в стекле.
* **Опыт**: Зажали прозрачную пластиковую коробку от CD-диска между двумя поляроидами. Свет испытывает неоднородную поляризацию, что проявляется в различной интенсивности проходящего через поляризаторы света, окрашиванием поля зрения в разные цвета в проходящем свете. При изгибе или сжатии коробки интенсивность проходящего света изменяется, изменяется и цвет прошедшего через поляроиды света. Так обнаруживают напряжения в прозрачных образцах.
* **Получение стереоизображения, стереомонитор.** Для получения эффекта объёма (стереоэффекта) необходимо показать каждому глазу свою картинку, так, как будто бы разные глаза смотрят на объект с разных ракурсов; всё остальное наш мозг достроит и рассчитает самостоятельно.

В стереомониторе чётные и нечётные строки пикселей на экране должны иметь разное направление поляризации света. Линзы очков – поляризаторы, повёрнутые друг относительно друга на 90 градусов – через одну линзу очков видны только чётные строки, а через другую нечётные. Каждый глаз увидит только ту картинку, которая предназначена для него, поэтому изображение становится объёмным.

* **Принцип действия ЖК-дисплеев.** Работа ЖК-дисплеев основана на явлении поляризации светового потока. Жидкие кристаллы - это органические вещества, способные под действием напряжения поворачиваться в электрическом поле. Жидкие кристаллы обладают анизотропией свойств. В частности, в зависимости от ориентации по-разному отражают и пропускают свет, поворачивают его плоскость поляризации. Панель на тонкопленочных транзисторах похожа на многослойный бутерброд. Слой жидких кристаллов находится между двумя поляризационными панелями. Напряжение заставляет кристаллы работать подобно затвору, блокируя или пропуская свет. Интенсивность света, прошедшего через поляризатор, зависит от напряжения.

1. (Слайды 23 - 25) Попробуйте сделать дома поляроиды. Для этого нужно взять старенький калькулятор, разобрать его, снять пленку с дисплея, разрезать и получить поляризаторы.

**Литература:**

1. <http://n-t.ru/nj/nz/1984/0401.htm>
2. <http://course-crystal.narod.ru/p31aa1.html>
3. <http://pda.ferra.ru/online/video/s4934/print/>
4. <http://3dliga.ru/3d-aboutus-technology.html>
5. <http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/monitors/24761>
6. <http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/ell_txt.htm>